

**Удмуртская Республика  
МБОУ ДО «Станция юных натуралистов»  
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа №11»**

**Номинация «Зоология и экология беспозвоночных животных»**

**Исследовательская работа  
«Размножение муравьев в условиях домашнего  
формикария»**

Работу выполнил:  
Гавшин Артём Сергеевич,  
ученик 7 г класса

Руководитель:  
Архипова  
Оксана Евгеньевна,  
МБОУ ДО «СЮН»  
педагог дополнительного  
образования,  
МБОУ «СШ №11»  
учитель биологии, высшей  
категории

Глазов  
2020г.

## Оглавление

Введение .....	3
Глава 1. Местообитание, особенности строения и жизнедеятельности муравьев Messor structor .....	5
1.1 Особенности строения и жизнедеятельности муравьев Messor structor .....	5
1.2 Местообитание муравьев-жнецов в естественной среде и в условиях формикария. Виды формикариев.....	6
Глава 2. Опытнo-экспериментальные исследования .....	9
2.1. Наш формикарий. Заселение колонии муравьёв....	9
2.2. Условия содержания муравьев в неволе .....	11
2.3. Развитие и размножение Messor structor в домашних условиях .....	12
2.4. Влияние смены рациона на размножение муравьёв в условиях формикария .....	14
Выводы .....	18
Список источников информации .....	19
Приложения .....	20

## Введение

**Актуальность исследования.** В современном обществе появился спрос на домашних муравьев. Многие дети хотели бы иметь домашних питомцев. Однако аллергия, уход за животными, небольшая жилплощадь, финансовые трудности могут стать серьезной причиной для отказа от питомцев. Муравьи лишены всех этих недостатков, их колония интересный для наблюдения объект живой природы, изучение которого можно проводить в домашних условиях. Единственный недостаток в том, что муравья нельзя погладить, поиграть с ним.

В научной литературе представлено много противоречивой информации по питанию муравьев в условиях формикария. В связи с этим возникла необходимость исследования рациона питания *Messor structor*.

**Проблема исследования.** Колония в нашей семье проживает достаточно долго, уже почти полтора года. За этот период времени численность муравьев должна составлять 100-150 особей. Однако, у нас колония набрала всего 40 муравьев. Поэтому, мы решили изменить условия содержания и рациона муравьев. Мы считаем, что изменение условий содержания и рациона муравьев может существенно влиять на размножение степных муравьев-жнецов.

**Цель исследования:** изучить условия выращивания и размножение степных муравьев-жнецов в условиях формикария.

**Объект исследования:** степные муравьи-жнецы.

**Предмет исследования:** условия содержания степных муравьев-жнецов в домашнем формикарии.

**Гипотеза исследования:** изменение условий содержания и рациона может существенно влиять на поведение и размножение степных муравьев-жнецов.

**Задачи исследования:**

1. Изучить особенности строения и жизнедеятельности муравьев *Messor structor*.
2. Изучить местообитание муравьев-жнецов в естественной среде и в условиях формикария. Познакомиться с разнообразием формикариев.
3. Исследовать условия содержания муравьев *Messor structor* в домашнем формикарии.
4. Пронаблюдать развитие и размножение *Messor structor* в домашних условиях.
5. Подготовить рекомендации по содержанию *Messor structor* в домашних условиях.

В исследовании использовались следующие **методы:** *теоретические* - изучение, обобщение и анализ научной литературы по проблеме и теме исследования, сравнение, сопоставление теоретических позиций различных авторов; *эмпирические* - наблюдение, сравнение, измерение, анкетирование, фотографирование, эксперимент.

**Методика исследования** заключалась в проведении экспериментов, которые проводились в условиях формикария в течение полутора лет. Проведенный опрос (приложение №3) показывает, что учащиеся 6 класса очень мало знают о жизнедеятельности муравьев в естественной среде и в условиях формикария.

**Научная значимость исследования** заключается в расширении представления о содержании муравьев *Messor structor* в неволе.

**Практическая значимость исследования** заключается в составлении рекомендаций по содержанию муравьев в домашнем формикарии и представлении отчета о проведенном исследовании в рамках школьных конференций исследовательских работ.

**Этапы исследования** обоснованы его логикой и выдвинутой гипотезой.

На первом - подготовительном этапе был проведен анализ научной литературы по теме исследования, сформулирована актуальность исследования, определены цель, объект, предмет, задачи и гипотеза исследования.

На втором - исследовательском этапе экспериментальным путем исследовали влияние рациона питания на численность колонии *Messor structor*. Проведена апробация и проверка результатов исследования.

На третьем - итоговом этапе проанализированы результаты исследования и оформлена исследовательская работа.

**Экспериментальная база.** Экспериментальная работа проводилась в условиях домашнего формикария. Эксперимент был проведен на одной колонии муравьев *Messor structor* в количестве 40 особей.

# Глава 1. Местообитание, особенности строения и жизнедеятельности муравьев *Messor structor*

## 1.1. Особенности строения и жизнедеятельности муравьев *Messor structor*

Наука, которая изучает муравьев называется мирмекология. Слово мирмекология образовано слиянием двух греческих слов:  $\mu\acute{\upsilon}\rho\mu\eta\acute{\xi}$  – муравей,  $\lambda\acute{o}\gamma\omicron\varsigma$  – учение.

«Род *Messor* включает 110 видов муравьев, приспособленных к жизни в зоне пустыни практически на всех материках. На территории России обитает 5 видов: *messor aciculatus*, *messor denticulatus*, *messor kasakorum*, *messor rufitarsis*, *messor structor*»[10].

Степной муравей-жнец относится к Типу - Членистоногие; Класс - Насекомые; Отряд - Перепончатокрылые; Семейство - Муравьи; Род - Мирмицины (муравьи-жнецы).

«Степной муравей-жнец является наиболее крупным на фоне других муравьев. Окраска темная, красновато-коричневая. Длина рабочего насекомого варьируется от 4 до 9 мм, королевы – до 11-15 мм. Тело состоит из трех отделов: голова, грудь, брюшко. Массивная квадратная голова муравья снабжена челюстями-жвалами, которые при укусе закрываются как капкан. Это удобно для переноса пищи и размельчения зерен.»[10] У рабочих есть жала, которые они применяют для самообороны. «Муравьи неуклюжи и медлительны; при раздражении выбирают бегство. Для вида характерен половой полиморфизм, то есть наличие различных форм особей»[10].

«В каждой колонии есть строгое распределение обязанностей:

Матка - самая крупная особь в муравейнике. Ее главная функция – приносить потомство методом кладки яиц.

Рабочий муравей - составляет основную часть жителей колонии. Все рабочие особи – это самки без функции воспроизводства;

Рабочие муравьи дополнительно делятся на классы по своей специализации:

Няньки – следят за молодняком, яйцами, куколками;

Фуражиры – добывают необходимое пропитание;

Строители – прорывают новые ходы, занимаются ремонтом муравейника.

Солдаты – охраняют муравейник, матку, яйца и куколок от опасностей» [9].

Коммуникация между этими трудолюбивыми насекомыми происходит в виде физических сигналов и феромонов (химический).

Физические сигналы (движения усиков) - оповещают про опасность и какие-либо происшествия. Феромоны используются для разработки маршрутов при добыче пропитания. «Рабочий муравей живет до 3-5 лет, а матка – до 20 лет.

«Особенности питания жнецов создали несколько переходных форм среди рабочих муравьев. Для измельчения зерен злаков необходимо приложить немалое усилие. Так крупная голова муравьев-солдат — результат развития массивных затылочных мышц, отвечающих за работу нижней челюсти. Подготовленные кусочки семян обрабатывают рабочие муравьи меньших размеров, так как это требует меньше усилий. Далее зернышки превращаются в муку, смачиваются слюной. Этой кашцей кормят личинок.»[10] Кроме того, едят муравьи и животную пищу: собирают мертвых насекомых или сами организуют коллективную охоту. Однако такой вид пищи второстепенен.

«Условия проживания наложили отпечаток даже на особенности размножения жнецов. Большинство муравьев выращивает половозрелых особей к концу весны или началу лета. Жнецы появляются к концу лета, проводят зиму в гнезде, начинают размножаться в апреле. Это дает им возможность построить муравейник при благоприятных условиях, пока степная почва не пересохла, а температура окружающей среды еще не так высока.»[10]

В каждом гнезде муравьев-жнецов одна матка. На стадии образования гнезда их может быть несколько, но потом муравьи изгоняют или съедают лишних. Самцы же, оплодотворив самку, погибают. Муравей-жнец — насекомое с полным циклом развития: яйцо, личинка, куколка, взрослая особь. Три первые стадии занимают до 2-3 недель каждая. «Полноценные самки развиваются при количестве 400-500 рабочих, самцы — от 1000-1500. Возможно и более раннее появление самок и самцов, но их достаточно быстро убивают и съедают.»[10] Для муравьев-жнецов характерно два способа размножения: бесполой и половой. Бесполой представлен партеногенезом, он приводит к рождению муравьев-рабочих. При половом способе рождаются самцы и самки. Особенности вида: крупный размер особей, миролюбивость, роение, постройка гнезда в весеннее время.

Таким образом, видовое название связано с местообитанием в степях и пустынях. Тело степного муравья-жнеца состоит из трёх отделов: голова, грудь, брюшко. Основным кормом являются семена: мака, клевера, горчицы, рапса и проса.

## **1.2. Местообитание муравьев-жнецов в естественной среде и в условиях формикария. Виды формикариев**

«Степной муравей-жнец встречается в странах Средиземноморья, Южной и Восточной Европы, на Кавказе, в Средней и Центральной Азии, Афганистане, Иране, Ираке, Ливане, Сирии, Израиле.»[10] Он житель степей и пустынь. На территории России, в республике Татарстан вид внесен в Красную книгу по причине угрозы вымирания. «Проживают жнецы семьями численностью до 5000 особей. Наземная часть муравейника имеет вид отверстия, окруженного валом из земли и сора от приносимых зерен. Под

землей гнездо выглядит как протяженный вертикальный тоннель, по сторонам отходят ходы с камерами.»[10]

Домашние муравьи живут в искусственном муравейнике, который называют «формикарий» (муравьиная ферма). Формикарий чаще всего изготавливают из акрила или гипса. Первые формикарии создавались биологами для своих научных исследований в XIX веке. Однако повышенный интерес любителей к жизни муравьёв привёл к массовому распространению среди населения простейших формикариев. Первый коммерческий формикарий был создан примерно в 1929 году и запатентован в 1931 году профессором из США Фрэнком Остином. В наше время повышенный интерес к домашним муравьиным фермам наблюдается во всём мире примерно с 2000 года.

Система формикария может быть разной – от несложных емкостей с землей, до сложных закрытых систем с автоматической регуляцией влаги, света и температуры.

Среди формикариев можно выделить следующие основные типы:



Горизонтальный










Вертикальный



Комбинированный

Существует другая классификация формикариев:

Типы формикария	Описание формикария	Фото формикария
Гипсовые, алебастровые, цементные и бетонные формикарии	Представляют собой ёмкость, в которую заливается наполнитель, который достаточно быстро затвердевает и сохраняет форму. В этом наполнителе имеются ходы и камеры, имитирующие внутреннюю структуру муравейника.	
Деревянные формикарии, в которых в качестве наполнителя служит дерево.	Изготовление и эксплуатация таких формикариев связана с рядом проблем, связанных с разбуханием дерева при повышении влажности.	

<p>Грунтовые формикарии, в которых в качестве наполнителя служит грунт, например песок или обычная почва.</p>	<p>Ходы прорываются самими муравьями, что приближает условия содержания к природным. Однако наблюдение за муравьями в таких формикариях часто становится затруднительным, так как муравьи могут прорывать ходы подальше от стекла, закрывать стекло грунтом.</p>	
<p>Стеклянные формикарии.</p>	<p>Стенки ходов и камер сделаны из стекла. Чаще всего такой формикарий представляет собой комплекс ёмкостей с наполнителем или без, соединённых между собой. Самый простой вариант — это комплекс из множества пробирок, соединённых трубками.</p>	
<p>Акриловые формикарии</p>	<p>Предназначен для длительного содержания колонии муравьёв. Он состоит из арены и системы ходов с декоративной сменной панелью. Часть ходов отведена под камеру увлажнения (для этого бывает оборудовано частичное гипсовое покрытие).</p>	
<p>Гелевые формикарии</p>	<p>Напоминают грунтовые, однако заполнены не грунтом, а специальным гелем. В таком наполнителе муравьи могут прогрызать ходы. Сам гель в такой муравьиной ферме служит муравьям не только убежищем, но и пищей. Но продолжительное существование семьи муравьёв в гелевых формикариях невозможно, так как муравьи не могут длительно питаться одним гелем, а дополнительный корм в таком формикарии портится.</p>	
<p>Комбинированные формикарии</p>	<p>Сочетающие в себе различные конструкционные особенности.</p>	

В ходе исследования мы выяснили, что муравьи-жнецы могут проживать как в естественной среде, так и в условиях формикария. Выбор формикариев очень богат и зависит от предпочтений самого мирмикопера.

## Глава 2. Опытнo-экспериментальные исследования

### 2.1. Наш формикарий. Заселение колонии муравьёв




В нашей семье живет много животных: собака, кошка, две черепахи. Однажды, я увидел видео о жизни муравьев в домашних условиях. Очень захотелось узнать о них больше. Чем питаются? Какие условия им необходимы? Родителями было принято решение приобрести мне такую ферму в интернет-магазине на день рождения.

Итак, нами был выбран акриловый формикарий с горизонтальным расположением систем ходов, т.к. очень удобно наблюдать за всей колонией сверху.



У данного формикария есть большая арена для муравьиных прогулок.

На арену мы добавляем корм для наших питомцев. Для удобства обслуживания мы использовали:

Предмет	Функция	Фото
Пинцет	При уборке на арене муравьиной фермы пинцетом захватывают кусочки оставшейся еды или мусора.	
Пипетка	Используется для увлажнения камеры в формикарии.	
Антипобег	Смесь масел, предназначенная для предотвращения побега муравьев из фермы. Наносится по периметру потолка арены.	

Эффективность антипобега мы оценить не успели, так как кошка стала вылавливать муравьев через открытое отверстие. Поэтому нами была использована крышка. И все-таки, несмотря на закрытый формикарий, муравьям удавалось из него сбежать. Было замечено, что при побеге муравья из формикария, он не отходит на дальние расстояния. Пропажа нами

обнаруживалась около формикария и помещалась обратно. Из литературы мы выяснили, что муравьи очень хрупкие и их нельзя брать в руки. Однако, наши муравьи при перемещении их формикарий не погибали, несмотря на то, что мы их брали руками.

Корм для муравьев (жнецов).



Мы приобрели матку и 12 рабочих степных муравьев-жнецов, несколько яиц в пробирке-инкубаторе.



Для переселения наших муравьев в формикарий, мы положили пробирку на арену, муравьи сами выбрали себе удобное место и перенесли туда расплод и запасы еды. Очень интересно наблюдать за четкими и слаженными действиями каждого члена семьи. Через 3 дня матка переместилась в одну из камер формикария.

Муравьи оказались очень аккуратными, яйца и личинки перенесли в камеру к матке рядом с камерой увлажнения, а семена разложили в другой камере с более низкой влажностью. Мы убрали пробирку из формикария и началось развитие нашей колонии.



Матка с яйцами и личинками.



Маковые и другие зерна в отдельной камере



Муравьи очень чистоплотные и выносили мусор на арену

Каждый раз, когда на арену попадал новый вид корма, первым неизменно выходил муравей-разведчик. После этого, он возвращался в

жилище, где сообщал собратьям о найденной пище и несколько рабочих шли в туда, где лежат зерна. Затем, несколько зерен сразу же переносилось в ячейку с расплодом. В ней муравей-солдат принимался измельчать пищу. Этой массой муравьи-няньки в дальнейшем кормят личинки.

Остальные рабочие организованно переносили зерна в хранилище. Для этого они разделялись на небольшие группы. Одни подносили зернышки к входу в жилые помещения, вторые уже встречали их внутри и разносили по ячейкам. В ячейке-хранилище один из муравьев заботливо раскладывает зерна в определенном порядке.

Наблюдая за колонией мы заметили, что муравьи очень аккуратны и распределение по камерам яиц, личинок, куколок, корма зависит от степени увлажнения. При побеге особи муравья из формикария, она не отходит на дальние расстояния.

## 2.2. Условия содержания муравьев в неволе

Для обеспечения быстрого роста и развития муравьев, нужно подобрать оптимальные условия содержания: влажность и температуру. Если температуру можно всегда измерить термометром, то возникает вопрос: как измерить влажность в муравьиной ферме?

В настоящих муравейниках высокая влажность постоянно поддерживается с помощью растений, погодных явлений и грунтовых вод. В муравьиных фермах роль источника влаги играет камера увлажнения. Рядом с камерой увлажнения муравьи выращивают расплод, а в сухих и тёплых хранят пищу.

Наш формикарий оснащен одной гипсовой камерой для увлажнения. Значения влажности можно узнать с помощью гигрометра. При содержании формикария возникла проблема с его увлажнением. У нас отсутствовал гигрометр. Это прибор, который помещают на арену и отслеживают измеряемые показатели. Уровень влажности отображается в процентах.

Методом проб мы выяснили, что формикарий следует увлажнять приблизительно четыре раза в неделю по 2 пипетки объемом 2,5 мл.

Эксперимент №1 проводился в течении января - месяца при одинаковых условиях освещенности и влажности в помещении.

Цель - определить оптимальную степень увлажнения для нашего формикария.

Недельная нагрузка	Объем	Результат
через день	2 пипетки по 2,5 мл	Формикарий запотевал, появилась плесень.
4 раза в неделю	2 пипетки по 2,5 мл	Муравьи вели активный образ жизни, хорошо питались и активно

		размножались
2 раза в неделю	2 пипетки по 2,5 мл	Муравьи вели себя беспокойно. Выходили на арену и перетаскивали яйца из угла в угол.

Но такой график может меняться в зависимости от сухости воздуха в помещении. Часто приходится капать несколько капель дополнительно на арену для того, чтобы каждый муравей мог напиться.

Мы выяснили, что регулировать уровень влажности можно:

1. По цвету гипса, влажный гипс будет темнее сухого.
2. По поведению муравьев. При длительном отсутствии влаги муравьи выходят на арену, потому что на арене есть небольшие отверстия, через которые поступает воздух и влага.

Условия в формикарии должны быть следующие:

1. Формикарий необходимо содержать в затемненном месте, при температуре от +16°C до +30°C, подальше от сквозняков;
2. Необходимо по мере загрязнения проводить чистку формикария: семена, умерших муравьев, плесень;
3. Градиент влажности крайне важен для жнецов!

Одно из наблюдений имело отрицательный опыт. Для того чтобы избавиться от комаров в квартире нами был использован фумигатор. В итоге практически вся колония погибла. В живых осталась матка, один солдат и три рабочих особи. Через полтора года колония численность колонии составляет приблизительно 40 муравьев.



Проведенные эксперименты позволяют нам определить необходимые условия содержания степного муравья-жнеца в формикарии: затемненное место, температура от +16°C до +30°C, отсутствие сквозняков, увлажнение. Увлажнять формикарий необходимо 2-3 раза в неделю. Регулировать уровень влажности можно по цвету гипса, влажный гипс будет темнее сухого и по поведению муравьев: при длительном отсутствии влаги муравьи выходят на арену, потому что на арене есть небольшие отверстия, через которые поступает воздух и влага.




### **2.3. Развитие и размножение *Messor structor* в домашних условиях**

При наблюдении за жизненным циклом степных муравьев-жнецов нами были выявлены следующие стадии:

Стадии развития	Срок развития	Фото
Яйцо	2 недели	
Личинка	2 недели (большие 2-3 недели)	Фото сделать не удалось, так как личинка была постоянно окружена рабочими муравьями.
Куколка	2 недели	
Имаго	появляется приблизительно через 4 суток после полной пигментации куколки	

В процессе наблюдения за муравьями нами были определены различия в и размерах муравьёв различных каст: самок (матки и рабочих особей) и самцов.

Касты муравьев	Размеры	Фото
Матка	11-12 мм	
Рабочие муравьи дополнительно делятся на классы по своей специализации:		
Няньки	3-5 мм	

Фуражиры	4-6 мм	
Строители	5-9 мм	
Солдаты	5-9 мм	

С увеличением численности муравьев, стало заметно разделение их обязанностей. В каждой камере с едой находился один муравей, который постоянно сортировал и переворачивал семена, на «главном входе» появились охранники. Разведчики постоянно исследовали новые области арены и переносили рассыпанный нами корм в камеры. На арене была организована свалка, на которую муравьи выносили продукты жизнедеятельности, скорлупу от семян. Несколько особей постоянно находились возле матки. Няньки постоянно перекладывали яйца и личинки.

Наша колония располагается только в одном отсеке. Дополнительные отсеки открываются при увеличении колонии до 100-150 муравьев. До кормления гаммарусом численность нашей колонии составляла 40 муравьев.

В процессе исследования развития и размножения за жизненным циклом *Messor structor* в домашних условиях были выявлены стадии развития: яйцо, личинка, куколка, имаго. Определены различия в строении и размерах муравьёв различных каст.

#### **2.4. Влияние смены рациона на размножение муравьёв в условиях формикария**

Изучив литературу по данной теме, мы выяснили, что семена - основная пища для муравьев-жнецов. Мы кормили муравьёв только семенами мака, клевера, горчицы, рапса и проса на протяжении полутора лет. В зёрнах содержатся самые полезные и питательные вещества: жиры, белки, углеводы, витамины и минеральные вещества. Семена легко усваиваются организмом, при этом муравьи получают энергию для эффективной трудовой деятельности.

Колония разрасталась недостаточно быстро. Из литературных источников мы узнали, что для активного размножения муравьям в рационе не хватает белка. В некоторых источниках сообщается, что муравьев можно кормить гаммарусом. Другие мирмекологи этот вид питания отрицают.

### Эксперимент №2.

Цель - увеличить численность колонии посредством ведения белкового корма - гаммаруса в количестве 3 штук.

На начало эксперимента численность колонии 40 особей.



1-5 день	быстрое развитие колонии
6-7 день	быстрая гибель муравьев
8-9 день	6 муравьев: матка, 2 личинки, 4 куколки и 5 рабочих муравьев из 40.
10-12 день	10 муравьев вместе с маткой







На период гибели колонии нами было принято решение вернуть предыдущий рацион питания и «взять паузу». 14 дней в качестве корма, муравьи получали только семена.

На 14 день после гибели колонии мы выявили, что она стабильно развивается и имеет: матку, 12 рабочих особей, 2 куколки и 2 личинки.

### Эксперимент №3.

Цель - увеличить численность колонии посредством ведения белкового корма - ¼ часть яичного белка куриного яйца.

Для более активного восстановления колонии, мы решили изучить проблему влияния питания на скорость размножения дальше. Во многих источниках рекомендуется добавить в рацион муравьям яичный белок. На арену формикария мы положили пол чайной ложки белка куриного яйца. Такой размер был обусловлен тем, что размер отверстия ходов формикария должен быть меньше продукта, чтобы муравьи его не смогли пронести внутрь формикария, так как еда испортится внутри. К вечеру муравьи съели белок.

день	корм	количество	влажность	фото
1 день	белок, семена.	3 личинки, 1 куколка, 10 муравьев, 1 матка	Влаги достаточно	
2 день	семена. Остатки от яйца были перенесе ны на арену	3 личинки, 0 куколка, 1 имаго, 10 муравьев, 1 матка.	Влаги достаточно	
3 день	белок, семена	2 личинки, 1 куколка, 11 муравьев, 1 матка	Формикарий увлажнен	
4 день	семена	1 куколка, 1 личинка, 11 муравьев, 1 матка. Имеется предположение, что матка личинку съела, в виду стресса	Влаги достаточно	
5 день	семена, белок В этот раз матка сама вышла поесть белок.	1 яйцо, 1 личинка, 12 муравьев, 1 матка	Формикарий увлажнен	 
6 день	семена	1 яйцо, 1 личинка,	Формикарий увлажнен.	Фото отсутствует

		12 муравьев, 1 матка.		
<b>7 день</b>	семена, фарш говядина. Муравьи не стали есть фарш	1 яйцо, 1 личинка, 12 муравьев, 1 матка	Влаги достаточно.	
<b>8 день</b>	семена, белок	12 муравьев, 1 матка, 1 яйцо, 1 личинка	Формикарий увлажнен	
<b>9 день</b>	семена	12 муравьев, 1 матка, 1 яйцо, 1 личинка	Влаги достаточно	См. предыдущее фото
<b>10 день</b>	семена	изменений не произошло	Влаги достаточно	См. предыдущее фото

С 11 по 18 день матка отложила 9 яиц. За 18 дней количество муравьев увеличилось с 10 до 12 особей.

Проведенные эксперименты показали, что гаммарусом кормить муравьев нельзя, а белок куриного яйца способствует быстрому размножению муравьев.

## Выводы

Изучение степного муравья-жнеца интересно и актуально в настоящее время. Полтора года мы изучали условия выращивания и размножения степного муравья-жнеца в условиях формикария. Были сделаны следующие выводы:

1. Видовое название муравья *Messor structor* связано с местообитанием в степях и пустынях. Тело степного состоит из трёх отделов: голова, грудь, брюшко. Основным кормом являются семена: мака, клевера, горчицы, рапса и проса.

2. Муравьи-жнецы могут проживать как в естественной среде, так и в условиях формикария. Выбор формикариев очень богат и зависит от предпочтений самого мирмикипера.

3. Необходимые условия содержания степного муравья-жнеца в формикарии: затемненное место, температура от +16°C до +30°C, отсутствие сквозняков, регулярное увлажнение, от которого зависит распределение по камерам яиц, личинок, куколок и корма, а также запрет на использование фумигатора поблизости от формикария.

4. Жизненный цикл *Messor structor* включает стадии развития: яйцо, личинка, куколка, имаго. Определены различия в строении и размерах муравьёв различных каст. Белок куриного яйца способствует быстрому размножению муравьев.

5. Длительные наблюдения позволили подготовить Памятку для начинающих мирмикиперов.

## Список источников информации

1. Бакшт, Ф. Куча чудес. Муравейник глазами геолога [Текст] / Ф. Бакшт. – Томск: Издательство Печатная мануфактура, 2011. – 168.
2. Биологический энциклопедический словарь [Текст] / Гл. ред. М.С. Гиляров; Редкол.: А.А. Баев, Г.Г. Винберг, Г.А. Заварзин и др. – М.: Сов. энциклопедия, 1986. – С. 431. – 831с.
3. Вудворт, Джон. Насекомые [Текст] / Д. Вудворт. – Издательство РОСМЭН, 2010. – 28 с.
4. Гребенников, В.С. Тайны мира насекомых [Текст] / В.С. Гребенников. – Новосибирск: Новосибирское книжное издательство, 1990. – 272 с.
5. Длусский, Г.М. Знакомьтесь: муравьи! [Текст] / Г.М. Длусский, А.П. Букин. – М.: Агропроиздат, 1986. – 223 с.
6. Мариковский, П.И. Маленькие труженики леса [Текст] / П.И. Мариковский. – Красноярское книжное издательство, 1969. – 167 с.
7. Муравьи [Электронный ресурс]. – Режим доступа // <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D1%83%D1%80%D0%B0%D0%B2%D1%8C%D0%B8> (дата обращения 09.11.2020).
8. Насекомые. Полная энциклопедия [Текст] / Отв. ред. Л. Кондрашова; Пер. с англ. М. Авдониной. – М.: Эксмо, 2005. – 256 с.
9. Полезные животные лесов Удмуртии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://liveudm.ru/zivotnyie-udmurtii/poleznyie-zhivotnyie-lesov-udmurtii/> - © - LiveUdm.ru. (дата обращения 09.11.2020).
10. Messor Structor (степные муравьи-жнецы): содержание и уход в домашних условиях [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://muravdom.ru/help/kartochki-vidov/messor-structor-stepnye-muravi-zhnecy-soderzhanie-i-uxod-v-domashnix-usloviyax/> (дата обращения 10.11.2020).

### Памятка начинающему мирмикперу

1. Содержи степного муравья-жнеца в условиях формикария в затемненном месте, при температуре от +16°C до +30°C, подальше сквозняков. Если дома жарко и температура выше 27°C, то формикарий лучше поставить ближе к окну.

2. Увлажняй формикарий 2-3 раза в неделю. Регулировать уровень влажности можно по цвету гипса, влажный гипс будет темнее сухого и по поведению муравьев: при длительном отсутствии влаги муравьи выходят на арену, потому что на арене есть небольшие отверстия, через которые поступает воздух и влага.

3. Помни, основным кормом для муравьев будут семена: мака, клевера, горчицы, рапса и проса.

4. Не корми муравьёв гаммарусом, они могут погибнуть.

5. Обрати внимание, что при побеге особи муравья из формикария, она не отходит на дальние расстояния.

6. Фумигатор ни в коем случае нельзя использовать поблизости от формикария!

7. Фиксируй все этапы ухода и свои наблюдения.

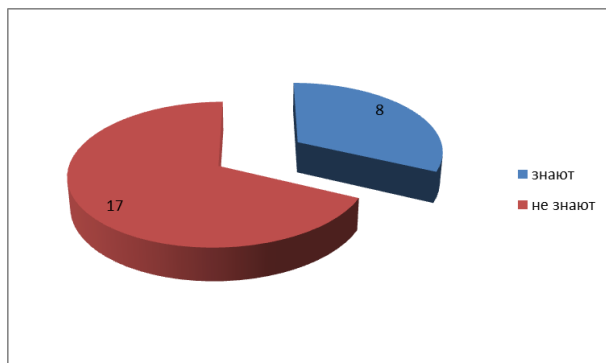
### Итоги анкетирования

Всего опрошено - 25 человек, все респонденты – учащиеся 6 классов.

Вопросы анкеты:

1. Знаете ли вы, что такое формикарий?
    - А) да, знаю;
    - Б) нет, ничего не знаю
  2. Как вы считаете, чем питаются муравьи в неволе?
  3. Могут ли муравьи размножаться в неволе?
    - А) да;
    - Б) нет
  4. Какое значение муравьев в природе?
- Результаты анкетирования приведены на диаграммах.

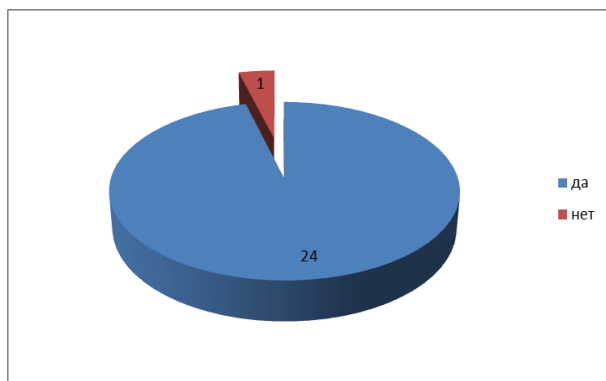
### 1. Знаете ли вы что такое формикарий?



### 2. Как вы считаете, чем питаются муравьи в неволе?

Ответы на данный вопрос разные. Ребята считают, что муравьи питаются семенами, личинками, сахаром, сиропом, фруктами, специальным кормом. Все ответы верны, так как у разных видов муравьев свой рацион питания.

### 3. Могут ли муравьи размножаться в неволе?



### 4. Какое значение муравьев в природе?

Ответы ребят мы сгруппировали по группам: полезные ли муравьи или вредны для природы.

