Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение

"Гимназия №2" городского округа город Октябрьский

Республики Башкортостан

«Муравейник - сверхгосударство!»

Попов Егор Евгеньевич,

4 класс «А»МБОУ Гимназии №2

Бирюкова Валентина Ивановна

руководитель

городской округ город Октябрьский

Республика Башкортостан

Содержание

1. Мир насекомых……………………………………........……………….…3
2. Практика изучения муравьев и

их общественной жизни ………………………………………….………4

1. Строение тела и нервной системы муравья………………………………5
2. Устройство муравейника……………………………………………….....6
3. Жизнь муравьев в муравейнике………………………………….………..7
4. Муравьиные социальные слои-аналогия между

обществом людей и жизнью муравейника…………………………….…..8

1. Мои наблюдения за колонией

муравьев-жнецов в домашнем формикарии…………………….………10

1. Вывод…………………………………………………………….…….....11
2. Список использованной литературы…………………………………….12
3. Приложения……………………………………………………….……..13
4. Мир насекомых

Меня всегда увлекал невероятный мир насекомых – микрокосмос! Изучая данную тему, я не могу не согласиться что насекомые — процветающий класс животных. По многообразию видов, распределению, общей численности насекомые намного превосходят всех остальных животных. В настоящее время известно уже более 1,5 млн. видов.Общая численность насекомых огромна. Самые скромные подсчеты показывают, что на Земле одновременно обитает не менее 109 млрд. насекомых!

Насекомые появились, как полагают ученые, в девонском периоде, около 400 млн. лет до наших дней. Произошли насекомые от древних кольчатых червей. Более того, насекомые оказались первыми на Земле животными, освоившими воздушную среду, и произошло это 300-320 млн. лет назад. Лишь спустя 150 млн. лет после этого появились на Земле летающие ящеры, а затем и птицы. С тех давних пор насекомые достигли больших успехов в своем развитии и в эволюционной иерархии. По общему уровню организации многие исследователи сравнивают насекомых с высшими представителями позвоночных — человеком.

Изучив разнообразие видов насекомых, посредством чтения специализированной литературы, просмотра специализированных сайтов, документальных фильмов, посещений зоологического музея и разнообразных выставок, я сделал вывод, что из всех существующих видов насекомых, на мой взгляд, самыми интересными являются муравьи с их сложным социальным сообществом.

Многие ученые, занимались изучением сообщества муравьев и проводили аналогию между муравейником и человеческим обществом. Основываясь на их трудах и своих наблюдениях за жизнью муравьев в домашнем формикарии, в данной работе я хочу поставить задачу, которая подтвердит, что муравьи очень близкие к человеку существа по своей социальной организации и муравейник можно назвать сверхгосударством.

1. Практика изучения муравьев и их общественной жизни

Наука, изучающая муравьев называется мирмекология, а исследованиями муравьев и муравьиного социума занимаются ученые -мирмекологи. Самыми известными Российскими специалистами в области мирмекологии считаются:

Анато́лий Алекса́ндрович Заха́ров, 1940 — российский энтомолог, доктор биологических наук, ведущий научный сотрудник РАН, ведущий в мире специалист по внутривидовым структурам и социальной организации у муравьёв. Им впервые разработаны схемы иерархии функциональных групп муравьев.

Геннадий Михайлович Длусский. 1937,— российский энтомолог, доктор биологических наук, профессор МГУ, один из ведущих в мире специалистов в области мирмекологии, Опубликовал свыше 130 научных работ и 11 монографий. Длусским открыто и впервые для науки описано около 100 новых видов и родов муравьёв, включая десятки ископаемых,

Караваев Владимир Афанасьевич , 1864,— российский, советский энтомолог, один из крупнейших советских специалистов по муравьям, Владилен Евгеньевич Кипятков, 10 марта 1949. — российский энтомолог,, доктор биологических наук. член президиума РЭО, президент Российской секции Международного союза исследователей общественных насекомых.

Павел ИустиновичМариковский, 1912,— профессор зоологии, натуралист, энтомолог и доктор биологических наук

Жанна Ильинична Резникова,1950 — российский мирмеколог, этолог, доктор биологических наук, заведующий кафедры сравнительной психологии НГУ, профессор, один из ведущих в мире специалистов в области исследования поведения и языка муравьёв.

Александр Григорьевич Радченко — энтомолог, крупный специалист по муравьям. Доктор биологических наук, профессор.

1. Строение тела и нервной системы муравья

Муравьи относятся к классу перепончатокрылых насекомых.

Семейство муравьев насчитывает довольно большое количество видов, но всех их объединяет строение тела.Тело этих насекомых покрыто хитиновой оболочкой и имеет следующее строение: голова, переднегрудь,брюшко(Приложение №1).Каждый отдельный вид муравьев имеет свое строение головы, на которой расположены мандибулы, предназначенные для переноса пищи, строительного материала и, конечно же, для защиты.Глаза этих насекомых фасеточные – состоят из нескольких линз.

Отдельного внимания заслуживает центральная нервная система муравья. Наиболее важной частьюкоторой является надглоточный ганглий, или «мозг» муравьев, в котором образуются временные связи. Известным фактом является то, что мозг муравья по отношению к телу самыйбольшой из всех живых существ на земле. Если бы человек имел бы размер мозга такой, как у муравья, то есть четвертую часть от нашей массы тела, то голова у нас была бы у 8 раз больше, а ее масса составляла бы 20 кг.

У муравья, как и у других насекомых шесть ног. Все три пары ног хорошо развиты и различимы невооруженным глазом. При помощи ног муравей может не только передвигаться, на самом деле они предназначены для различных функций:первая пара лапок оснащена своеобразными щеточками, с помощью которых насекомые чистят усики и другие лапки;задние ножки оснащены шпорами, которые чаще всего используются для защиты и атаки при сражениях с другими муравьями;на всех лапках имеются мелкие зазубрины, которые позволяют этим насекомым передвигаться по абсолютно гладким и при этом отвесным поверхностям; некоторые виды используют свои лапки для того, чтобы переплыть водные преграды. Например, муравей-бульдог способен преодолеть лужу шириной в 15 см.

1. Устройство муравейника

Муравейник с виду напоминает обычную гору веток, травинок, кусочков земли, но на самом деле это тонко и грамотно продуманное жилище, внутри которого все гораздо интереснее, чем снаружи.

Муравьиный домик имеет форму конуса неспроста, благодаря ей дождик скатывается по травинкам и хвоинкам почти не попадая внутрь. Муравейник возвышается над уровнем травы, чтобы внутрь проникали солнечные лучи, которыми муравьи прогреваются, а также греют свои личинки и куколки. А более глубокие слои муравейника является убежищем для насекомых в холодные дни. Благодаря хитрому проекту, лето муравьи проводят в летнем конусе, а зимуют в земляных ходах.

Части муравьиного жилища: верхнее покрытие, состоящее из хвои, травинок и веточек – защищает муравьиный дом от погодных явлений; камера, нагреваемая солнечными лучами – здесь муравьи греют себя и свое потомство; склад для мусора и умерших муравьев; камера для зимовки, где муравьи в полусонном состоянии пережидают холода; камера для хранения зерен;камера царицы, где проживает и откладывает яйца матка, за которой ухаживают рабочие муравьи; камера для яиц и личинок; камера для тлей, кладовка для гусениц и другой добычи (Приложение №3).

1. Жизнь муравьев в муравейнике

Муравьи являются настолько многочисленными насекомыми на нашей планете, что их видов насчитывается несколько тысяч.

Раз в год из яиц вылупляются самцы и самки, которые готовы к продолжению рода, они имеют крылья и разлетаются для спаривания. Самцы после выполнения своего основного предназначения – оплодотворения, погибают, а самки улетают в поисках места для новой колонии. Найдя его, самка отгрызает себе крылья с целью получения дополнительных питательных веществ и начинает активно откладывать яйца. Муравьиная королева-мать спаривается лишь один раз, при этом воссоздает потомство всю свою жизнь, а продолжительность жизни муравьиной матки от 12 до 15 лет, за этот срок она способна отложить около 500 тысяч яиц. Несмотря на то, что слово «муравей» мужского рода, все рабочие муравьи самки – дочери королевы-матки.Самцы муравьев почти не имеют никакого значения в жизни муравейника. Выполнив свою задачу, то есть, оплодотворив матку, они вскоре погибают.

Отдельно взятый муравей не кажется сложным существом, имеющим интеллект, но это впечатление обманчиво, так как муравьи не живут поодиночке, а в группе и в системе взаимодействия этих насекомых можно поразиться их высокой организации и четкому разделению обязанностей. Эти насекомые живут большими семьями, все муравьи в такой колонии являются родственниками с биологической точки зрения, а с социальной – это город, население которого строго поделено на касты (Приложение №3). Можно сказать, что под нашими ногами бурлит и развивается параллельная цивилизация. Интересным является тот факт, что некоторые виды муравьев, «домашних животных», т.е. разводят и охраняют тлей (Дулусский Г.М., 1967). Мы взаимодействуем с помощью речи, жестов и мимики, а муравьи общаются с помощью обмена пищей и через запахи.

1. Муравьиные социальные слои-аналогия между обществом людей и жизнью муравейника

У муравьев как у людей существуют социальные отношения и иерархия. У каждого есть набор качеств: интеллект, агрессивность, скорость реакции, предприимчивость, умение общаться с другими. В зависимости от того, какие качества у каждого доминируют, муравей получает определенную профессию:

воины-захватчики – основной задачей захватывание новых территорий и нападение на другие муравейники с целью похищения личинок и коконов для того, чтобы в дальнейшем сделать из них рабов; строители – старательно поддерживают устройство и состояние муравейника, создают новые тоннели и коммуникации по мере роста численности жильцов, каждый день сотни муравьев-строителей перетаскивают хвоинки и веточки сверху в глубокие слои муравейника, а с нижних этажей – наверх. Таким образом, поддерживается стабильный режим влажности и именно поэтому купол муравейника не загнивает и не плесневеет; санитары – изолируют больных муравьев от общества, при повреждении конечности у пациента ампутируют ее, отгрызая своими мощными челюстями; няньки-сиделки – заботятся о потомстве и занимаются воспитанием; добытчики – добывают и складируют пищу; охранники – защищают входы в муравейник от чужаков; пастухи или доильщики тли – тля поедает растительность и выделяет капельки сладкой жидкости, которая называется падью; транспортировщики – переносят падь в муравейники труженики роддома – разносят яйца по специально отведенным отсекам и отвечают за поддержание необходимого температурного режима;

хранители нектара — необходимы в муравейнике на случай, если вдруг в нем возникнут голодные времена; разведчики – ищут новые места, где можно добыть пищу.

В зависимости от того, сколько муравьев в муравейнике, идет разделение труда. В небольшой муравьиной семье все ее участники могут заниматься разными видами деятельности, соблюдая принцип взаимозаменяемости.   
Муравьи, так же, как и люди, рождаются не равными, с разной генетической предрасположенностью и главная задача сообщества – эффективное использование потенциала каждого члена семьи. Так, к примеру, те, кто становятся охранниками и воинами изначально проявляют агрессивный нрав, они немного крупнее остальных сородичей и имеют сильные щупальца. Умные муравьи имеют способность запомнить последовательность поворотов по пути к месту с новым питанием и передать эту информацию добытчикам пищи. В юном возрасте муравьи могут менять профессию и ищут себя в разных видах деятельности, для тех же, кто не определяется со специализацией уготована роль разнорабочих. Новички, как ни стараются, справляются с обязанностями хуже более взрослых и опытных соплеменников, но муравьи обладают способностью к обучению (Захаров А.А., 1972). По мнению ученых в мире муравьев имеет место такое понятие, как престижность профессии. Например, низшей касте – рабам, муравьи не дают перетаскивать личинки и даже в случае опасности отнимают их и переносят сами. Для них это вопрос престижа! Чтобы закрепить за собой свое место под солнцем насекомые вынуждены показывать свой жесткий нрав. Ведут они себя порой агрессивно по отношению к соплеменникам: наскакивают друг на дружку, приподнимаются выше противника, демонстративно идут на высоких и напряженных ножках, больно кусаются. Победитель в споре может схватить побежденного и заставить скорчится в «позе чемоданчика», затем утаскивает его с поля битвы, может донести до муравейника и забросить его туда, чтобы не мешал карьере и не приближался больше к победителю.

Свидетельством высокой психической организации муравьев и сложности взаимоотношений отдельных особей внутри семьи являются муравьиные игры. Игры наблюдались целым рядом исследователей. «Муравьи поднимались на задние ноги, ласкали друг друга усиками, начинали примерные сражения и, казалось, играли в прятки» (Захаров А.А., 1972).

1. Мои наблюдения за колонией муравьев-жнецов в домашнем формикарии.

Я давно был увлечен муравьями, я часто наблюдал за ними в огороде и в лесу, но, к сожалению, я не мог делать это постоянно. Поэтому я решил приобрести домашний формикарий (Приложение №4) и колонию муравьев жнецов на специализированном сайте. Изучая и наблюдая за жизнью муравьев в формикарии, я сделал следующие выводы: муравьи нуждаются в постоянном увлажнении; муравьи умеют грамотно распределять продуктовые запасы (раскладывают разные виды зерен по разным отсекам);определяют отдельные помещения для матки и личинок, в которые пускают не всех «жителей» колонии. В колонии существуют социальные роли и профессии, я определил следующие: матка - которая откладывает яйца, нуждается в постоянном уходе и заботе и вокруг которой строится вся жизнь муравьиного сообщества; няньки, которые заботятся о личинках и куколках и переносят их в случае опасности (данная профессия считается престижной); добытчики воды и еды, которые кормят и поят матку и занимаются сортировкой еды; разведчики- следят за спокойствием в формикарии и если есть опасность, очень быстро, усиками передают сообщения о тревоге через других муравьев матке; уборщики- выносят мусор и умерших муравьев в дальний угол формикария. Я замечал, что у муравьев бывают ссоры, они подолгу «бодаются» из-за личинок, что подтверждает то, что они борются за более высокую социальную роль в муравьином сообществе и для них, как и для людей очень важен вопрос выбора профессии и социального статуса. Опытным методом я определил, что оптимальное освещение для формикария - полутень; муравьи действительно различают запахи и передают информацию сородичам; муравьи  способны на время менять свою социальную роль; муравьи  работают слаженно. Все эти факты доказывают то, что, возможно, муравьи — очень близкие к человеку существа по своей социальной организации, и мало кому известно, что эти маленькие насекомые намного умнее, чем о них думают. (Приложение №5).

1. Вывод

Действительно, муравьи живут очень слаженно и работают как единый механизм на благо своего семейства. Более того, анатомические особенности одного муравья не позволят ему быть единоличным управляющим – слишком маленькие возможности у одного муравья такого большого объема задач, которые необходимы для управления жизнью целого муравейника. Муравьи не зря считаются наиболее продвинутым семейством насекомых. Они действительно живут, в сложной социальной группе, в которой каждый имеет свое задание. Люди только могут позавидовать их самоорганизации и сложным системам коммуникации, с помощью которых муравьи координируют действия каждого члена общества. Таким образом, мои наблюдения позволили сделать вывод, что общество муравьёв более совершенно, в частности в вопросе профессиональной ориентации. В муравейнике нет особей, не занятых определённой работой, в отличие от общества людей, ведь очень часто люди не могут определиться с выбором профессии или видом деятельности, не могут подобрать работу по своим физиологическим особенностям, либо попросту ленятся и остаются «за бортом» общества, а в муравьином сообществе это просто невозможно, они изначально «запрограммированы» на труд. Муравьев можно сравнить с людьми, только нам еще можно поучиться их терпимости, трудолюбию и слаженности в работе. Не зря о трудолюбивом человеке говорят: «Пашет, как муравей» —, представляя себе маленькую букашку, которая тащит предмет в несколько раз превышающий его вес и размер. Изучение муравьев-очень увлекательное занятие, в своей работе я еще более углубился в мирмекологию, но мне еще очень много предстоит узнать и изучить разные виды. Я планирую продолжить изучение и летом проводить опыты над садовыми муравьями.

1. Список использованной литературы

Захаров А.А. Внутривидовые отношения у муравьев. Издательство: Наука,1972. С. 105-135.

3ахаров А. А. Муравей, семья, колония. Издательство: Наука, 1978. С 144., ил., 1 л. ил. — (Серия «Человек и окружающая среда»).

Захаров А. А. Организация сообществ у муравьёв.Издательство: Наука, 1991. С. 279

Захаров А. А., Длусский Г. М., Горюнов Д. Н., Гилёв А. В., Зрянин В. А., Федосеева Е. Б., Гороховская Е. А., Радченко А. Г. Мониторинг муравьев Формика.— КМК Москва, 2013. С. 99

Гороховская Е.А. Об исторических взаимосвязахмирмекологии и социологии;Социология и мирмекология // Междисциплинарность в социологическом исследовании: Материалы Методологического семинара памяти Г.С. Батыгина (2007 - 2009 гг.). РУДН, 2010. С. 370 – 386.

Сайты:

<http://bigworldbel.narod.ru/nasek.htm>

<http://vitusltd.ru/vidy_nasekomye.html?for_printing>

<http://entomolog.info/nasekomye>.

<http://beetlestop.ru/muravi-udivitelnyie-nasekomyie>

<http://school2-kand.ru/files/kobyakova.pdf>

https://ru.wikipedia.org/wik

1. Приложения

Приложение № 1

Строение муравья

|  |  |
| --- | --- |
|  | * 1. Голова   2. Переднегрудь,   3. Брюшко |
|  | * 1. Мозг;   2. Кишечник;   3. Стебелек   4. Металлевральная железа;   5. Нервная система;   6. Зобик;   7. Хитиновый экзоскелет;   8. Жало;   9. Дюфурова железа;   10. Нога;   11. Ядовитая железа;   12. Желудок;   13. Глаз;   14. Челюстная желза;   15. Коготки;   16. Антенны (усики);   17. Заглоточная железа   18. Жвалка |

Приложение №2

Части муравьиного жилища



1. Верхнее покрытие, состоящее из хвои, травинок и веточек – защищает муравьиный дом от погодных явлений.

2. Камера, нагреваемая солнечными лучами – здесь муравьи греют себя и свое потомство.

3. Один из многочисленных входов, охраняемый солдатами, помимо роли двери служит еще и каналом для вентиляции.

4. Склад для мусора и умерших муравьев.

5. Камера для зимовки, где муравьи в полусонном состоянии пережидают холода.

6. Камера для хранения зерен.

7. Камера царицы, где проживает и откладывает яйца матка, за которой ухаживают рабочие муравьи.

8. Камера для яиц и личинок.

9. Камера для тлей.

10. Кладовка для гусениц и другой «мясной» добычи

Приложение №3

Муравьиные касты (виды муравьев в муравейнике)

Приложение №4

Мой домашний формикарий и колония муравьев жнецов



Приложение №5

Мои эксперименты и наблюдения

**Эксперимент №1**

**Цель**: доказать, что помещение формикария под разную освещённость может оказать влияние на поведение муравьёв.

Был получен следующий результат:

1.При помещении под яркий источник света муравьи начинают бегать по формикарию и искать убежище.

2. При затемнении отсеков формикария все муравьи пытаются скрыться в них от света.

**Вывод**: оптимальное освещение для формикария- полутень.

**Эксперимент № 2**

**Цель**: доказать, что муравьи различают запахи и появление незнакомого запаха может влиять на их поведение.

В ходе эксперимента я поставил палец у одного их входов в отсеки для хранения семян, т.е оставил свой запах у входа.

Был получен следующий результат: Муравьи изучали запах и не заходили в отсек для хранения семян, и я заметил как они передавали информацию об опасности сородичам.

Вывод: муравьи действительно различают запахи.



**Эксперимент №3**

**Цель**: доказать, что изменение условий содержания влияет на поведение и смену социальной роли муравьёв

В ходе эксперимента в формикарий были помещены опарыши, которые для данного вида муравьёв могут представлять опасность.

Был получен следующий результат:Рабочие начали выполнять функцию воинов-солдат и нападать на опарышей. Остальные муравьи закрыли входы в жилище крупными камнями и семенами.

**Вывод**: муравьи  способны на время менять свою социальную роль.



Эксперимент №4

**Цель**: доказать, что муравьи работают очень слаженно и быстро, определить с какой скоростью муравьи перенесут пищу в отсеки для хранения.

В ходе эксперимента в формикарий были помещены около 2х граммов семян мака и зерновой смеси.

Был получен следующий результат:Рабочие начали переносить семена. Сначала они перенесли более мелкие семена мака, а затем и крупные.

**Вывод**: муравьи  действительно работают слаженно, они перенесли семена за 5 часов.

