

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. В.П. Астафьева»
(КГПУ им. В.П. Астафьева)

ФАКУЛЬТЕТ БИОЛОГИИ, ГЕОГРАФИИ И ХИМИИ
Кафедра биологии, химии и экологии

Орлова Ольга Александровна

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Тема: «Перепончатокрылые, как объект изучения в общеобразовательной школе»
Направление подготовки: 44.03.01 Педагогическое образование
Направленность (профиль) образовательной программы: Биология

ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ:

Зав. кафедрой:

Антипова Е.М., д.б.н. профессор

24.05.2021 Е.М. Антипова
(дата, подпись)

Руководитель:

Городилова С.Н., к.б.н., доцент

С.Н. Городилова
(дата, подпись)

Дата защиты _____

Обучающийся Орлова О.А.
(фамилия, инициалы)

Орлова
(дата, подпись)

Оценка _____
(прописью)

Красноярск 2021

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ БИОЛОГИИ И ЭКОЛОГИИ ПЕРЕПОНЧАТОКРЫЛЫХ	6
1.1 Систематика перепончатокрылых, обитающих на территории Средней Сибиря	6
1.2 Внешнее строение	9
1.3 Характеристика размножения.....	10
1.4 Образ жизни перепончатокрылых.....	14
1.5 Видовые очерки фоновых перепончатокрылых, обитающих на территории Средней Сибири.....	21
ГЛАВА 2. ИЗУЧЕНИЕ ПЕРЕПОНЧАТОКРЫЛЫХ В ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ШКОЛЕ	63
2.1 Анализ программ разных авторов по разделу биологии: Беспозвоночные животные.....	63
2.2 Интерактивный урок по изучению насекомых на примере перепончатокрылых	72
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	84
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	85

ВВЕДЕНИЕ

Роль насекомых в природе обусловлена их численностью и разнообразием. Растительноядные насекомые питаются растениями, и тем самым регулируют их растительный прирост, поедая основную часть. А вот паразитические и хищные насекомые считаются регуляторами численности представителей животных, которыми они же и питаются.

Насекомые – это опылители растений, поэтому играют роль в их размножении. Также они берут участие в почвообразовании. Эти организмы не только рыхлят почву, но и обогащают ее перегноем. Насекомые одновременно выполняют роль санитаров и являются участниками круговорота веществ в природе.

К тому же они считаются важнейшим элементом пищевых пирамид: многие животные питаются ими (земноводные, рыбы, пресмыкающиеся, млекопитающие, беспозвоночные и птицы).

Человек одомашнил насекомых для своей выгоды. Медоносная пчела производит воск, мед, прополис, маточное молочко и апилак. На основе этих «даров» люди развили пчеловодство. Одомашненный тутовый шелкопряд снабжает нас шелковой нитью. Также ценную продукцию дают – лаковые червецы (их воскоподобное вещество используется в электро- и радиотехнике), гусеницы дубового коконопряда (из его шелковой нити изготавливают ткань чесуча), карминные червецы (продуцируют красную краску – кармин), жуки-нарывники (выделяют кантаридин, из которого изготавливают нарывной пластырь).

Многие насекомые-опылители повышают урожаи ягод, семян, плодов культурных растений – овощных, цветочных, плодово-ягодных, кормовых. Хищники и паразиты помогают уничтожить вредителей сельского хозяйства.

Средняя Сибирь расположена в Северной Азии между долиной Енисея с запада, Верхоянским хребтом с востока, берегами Карского моря и моря Лаптевых с севера и горами Южной Сибири с юга. Площадь – около 4 млн кв км.

Максимальная протяжённость с севера на юг – 2800 км, с запада на восток – 2500 км.

Сибирь была и остается уникальной частью планеты Земля. Уникальной масштабами своей территории, разнообразием природно-климатических условий, животного и растительного мира, находящихся в недрах минерально-сырьевых ресурсов, энергетической мощностью рек и чистотой озерных вод, самобытной историей и культурой населяющих ее народов. Не случайно Сибирь изначально называли землей или страной [1].

Актуальность данной работы состоит в том, что вопросы формирования экологической культуры школьников неотделимы от проблем гражданского и нравственного воспитания. На примере изучения Перепончатокрылых внимания уделяется экологическому воспитанию обучающихся, формированию знаний о насекомых обитающих на территории Средней Сибири.

Цель работы – изучение перепончатокрылых Средней Сибири как объект изучения в общеобразовательной школе.

Объект исследования: перепончатокрылые Средней Сибири.

Предмет исследования: процесс изучения перепончатокрылых Средней Сибири в общеобразовательной школе.

Задачи исследования:

1. Составить аннотированный список и видовые очерки фоновых перепончатокрылых Средней Сибири;
2. Провести анализ программ разных авторов по разделу биологии: класс Насекомые;
3. Разработать и организовать урок-игру и лабораторную работу по классу Насекомые, на примере перепончатокрылых.

В работе применяются следующие методы исследования: теоретические (анализ, синтез, выделение гипотезы, индукция, дедукция) и эмпирические (знаковое моделирование).

Этапы:

1. Изучить теоретические основы биологии и экологии перепончатокрылых;

2. Провести анализ программ разных авторов по разделу биологии: Беспозвоночные животные;

3. Разработать и организовать интерактивный урок по изучению насекомых на примере перепончатокрылых.

Гипотеза: Перепончатокрылые являются отличной моделью при изучении класса Насекомых, типа членистоногих на уроке биологии в общеобразовательной школе.

Апробация работы была пройдена в МБОУ «Сорская СОШ №3 с УИОП» и на научно-практической конференции в рамках XX Международного научно-практического форума студентов, аспирантов и молодых ученых «Молодежь и наука XXI века» «БИОЭКО» с докладом «Перепончатокрылые обитающие на территории Средней Сибири».

ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ БИОЛОГИИ И ЭКОЛОГИИ ПЕРЕПОНЧАТОКРЫЛЫХ

1.1 Систематика перепончатокрылых, обитающих на территории Средней Сибири

На основе литературных данных и коллекции перепончатокрылых в зоологическом музее КГПУ им В.П. Астафьева на территории Средней Сибири выделено 37 видов перепончатокрылых, относящихся к 10 семействам, 22 родам [2].

Ниже приводится примерный систематический список фоновых видов:

Домен: Эукариоты (латынь, автор, год).

Царство: Животные.

Подцарство: Эуметазои.

Без ранга: Двусторонне-симметричные.

Без ранга: Первичноротые.

Тип: Членистоногие.

Подтип: Трахейнодышащие.

Класс: Насекомые.

Подкласс: Крылатые насекомые.

Инфракласс: Новокрылые насекомые.

Отряд Перепончатокрылые *Hymenoptera*.

Семейство Рогохвосты *Siricidae*.

1. Род *Urocerus* Geoffr.

– Вид Рогохвост-гигант *Urocerus gigas* L.

2. Род *Scolia*.

– Вид Сколия гигант *Scolia maculata* L.

3. Род *Sirex* L.

– Вид Синий хвойный рогохвост *Sirex juvencus* L.

Семейство Булавоусые пилильщики *Cimbicidae*

4. Род Цимбекс *Cimbex* Ol.

– Вид Цимбекс березовый *Cimbex femorata* Schrank. = *C. femoratus* L.

– Вид Цимбекс ивовый *Cimbexlutea* L.

Семейство Пилильщики гребнеусые *Diprionidae*

5. Род *Diprion* Schrk.

Вид Пилильщик сосновый *Diprionpini* L.

Семейство Настоящие пилильщики *Tenthredinidae*

6. Род *Athalia* L.

– Вид Пилильщик рапсовый *Athalia colibri* Cm.

Семейство Настоящие наездники *Ichneumonidae*

7. Род *Dolichomitus*

– Вид Эфиальт-император *Dolichomitus imperator* Kriechbaumer

8. Род Эльфиат *Ephialtes* Schrk.

– Вид Эфиальт-обнаруживатель *Ephialtesmanifestator* L.

9. Род Орион *Ophion* F.

– Вид Наездникжелтый *Ophionluteus* L.

10. Род *Rhyssa*

– Вид Наездник рогохвост большой *Rhyssa persuasoria* L.

Семейство Осы дорожные *Pompilidae*

11. Род *Batazonus* Ashm.

– Вид Батазонящеричный *Batazonus lacerticida* Pall.

Семейство Осы роющие *Sphecidae*

12. Род Аммофила *Ammophila* Kby.

– Вид Аммофила песчаная *Ammophila sabulosa* L.

Семейство Осы настоящие *Vespidae*

13. Род Шершень *Vespa* L.

– Вид Шершень обыкновенный *Vespa crabro* L.

14. Род *Dilicho vespula* Rohwer.

– Вид Оса средняя *Dilicho vespulamedia* Retz.

– Вид Осалесная *Dilicho vespula silvestris* Scop.

15. Род *Vespula Thoms.*

– Вид Оса обыкновенная *Vespula vulgaris* L.

– Вид Оса германская *Vespula germanica* F.

– Вид Оса рыжая *Vesparula L.*

Семейство Пчелы настоящие *Apidae*

16. Род *Apis* L.

– Вид Пчела медоносная *Apis mellifera* L.

17. Род Андрены *Andrena Fabr.*

– Вид Земляная пчела *Andrena clarkella* Kirby

18. Род *Xylocopa*

– Вид Пчела-плотник фиолетовая *Xylocopa violacea* L.

19. Род Шмель *Bombus Latr.*

– Вид Шмель моховый *Bombus muscorum* F.

– Вид Шмель лесной *Bombus silvarum* L.

– Вид Шмель каменный *Bombus lapidarius* L.

– Вид Шмель норовый *Bombus lucorum* L.

– Вид Шмель луговой *Bombus pratorum* L.

– Вид Шмель дупловый *Bombus hypnorum* L.

– Вид Шмель садовый *Bombus hortorum* L.

– Вид Шмель земляной *Bombus terrestris* L.

– Вид Шмель полевой *Bombus pascuorum* Scopoli.

Семейство Муравьи *Formicidae*

20. Род Муравей-древоточец *Camponotus Mayr.*

– Вид Красногрудый муравей-древоточец *Camponotus herculeanus* L.

21. Род Лазиус *Lasius Fabr.*

– Вид Черный садовый муравей *Lasius niger* L.

– Вид Пахучий муравей-древоточец или М. Древесный *Lasius fuliginosus* Latr.

– Вид Желтый садовый муравей *Lasius flavus* Fabr.

22. Род Формика *Formica* L.

- Вид Рыжий лесной муравей *Formica rufa* L.
- Вид Кроваво-красный муравей-рабовладелец или М. кровавый *Formica sanguinea* Latr.

1.2 Внешнее строение

Строение организма перепончатокрылого имеет определенные особенности. Размеры тела варьируют от 0,2 мм до 6 см. Различают голову, грудь и брюшко, которые четко обособлены друг от друга. На голове расположены органы чувств. Глаза сложные, хорошо развиты. Однако встречаются слепые виды рабочих муравьев. Органы осязания – прямые или коленчатые усики, состоящие из члеников (от 3 до 60), они более или менее развиты у разных видов. Ротовой аппарат у примитивных видов грызущего типа, у высших – лижущее-сосущего (нижняя губа у них трансформирована в хоботок) (см. рисунок 3) [2].

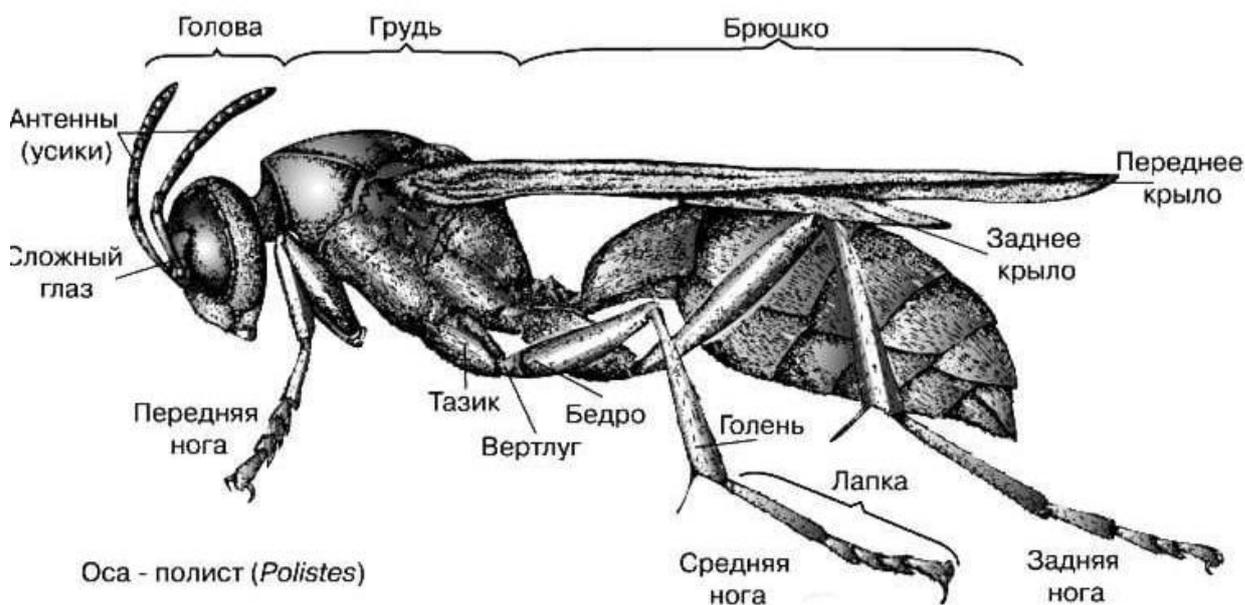


Рисунок 3 – Внешнее строение типичной осы

Грудь делится на переднегрудь, среднегрудь и слабо развитую заднегрудь. К груди прикреплены крылья и конечности насекомого. Крылья перепончатые, прозрачные. Передняя пара длиннее, лучше развита, в полете является ведущей.

Задняя пара имеет упрощенное жилкование, скреплена с передней специальными крючочками таким образом, что две пары крыльев в полете формируют одну плоскость. У редких видов рабочих муравьев крылья редуцированы. В состоянии покоя насекомые складывают крылья на спине или по бокам тела. К груди также прикрепляются ходильные ноги с пятичлениковыми лапками.

Брюшко состоит из члеников в количестве от шести до восьми. У самок многих видов на конце брюшка имеется яйцеклад, преобразованный в жало или сверло, у самцов – органы совокупления. У основания жала самок расположены парные ядовитые железы с резервуаром для накопления яда. Предназначение жала или сверла – введение яйца в животное или растение, в котором вылупившаяся личинка будет обитать. У некоторых видов, к примеру, муравьев, жало отсутствует, но у них есть ядовитая железа, поэтому после укуса насекомые впрыскивают яд в рану животного [3].

Пищеварительная система хорошо развита с длинным кишечником у тех насекомых, которые длительно живут в стадии взрослого насекомого (осы, пчелы), и хуже развита у видов с небольшой продолжительностью жизни (наездники, орехотворки). Отличительная особенность органов дыхания – снабжение трахейной системы пузырями. У насекомых со сложным поведением, например, пчел, ос, развиты мозговые извилины надглоточной узла нервной системы.

Жизненный цикл перепончатокрылых с полным превращением, включает стадии яйца, личинки, куколки, взрослого насекомого (имаго). Строение личинок различно у разных групп перепончатокрылых. Куколки свободные, могут быть с коконом или без него.

1.3 Характеристика размножения

Яйцеклад самок перепончатокрылых преобразован у жалящих форм в жало, при укусе выделяется яд, хотя у некоторых эта функция утрачена, например, у муравьев. Много перепончатокрылых насекомых живет обществами, все члены

которого – потомство одной матки. В состав их семьи входит одна или несколько маток, самцов и много рабочих особей, которые не способны обзаводиться потомством. У насекомых все действия, в основном, выполняются инстинктивно.

Особи женского пола наездников обладают длинным яйцекладом (см. рисунок 4), с помощью которого в тело гусениц или бабочек вводят яйца. Личинки ведут паразитический образ жизни в теле насекомого, вызывая его гибель.



Рисунок 4 – Самка наездника

В составе пчелиной семьи есть матка, самцы-трутни, большое количество бесплодных самок, которые являются рабочими пчелами. На зиму в улье находится царица-матка и небольшое количество рабочих пчел, которые появились на свет в конце летнего периода. С наступлением весеннего периода рабочие особи, которые относятся к перепончатокрылым насекомым, начинают строительство сот, имеющих ячейки в виде шестиугольника. Для постройки используют воск, который выделяют особые железы, находящиеся внизу брюшка. Одну часть ячеек рабочие труженицы заполняют пищей: медом и пылью цветов,

а в другую – матка откладывает яйца. В самые маленькие ячейки, имеющие тонкие стенки, она помещает оплодотворенные яйца, для развития пчел тружениц. В более крупные и с толстыми стенками откладываются неоплодотворенные яйца для выращивания трутней [4].

Особо крупные ячейки в форме чаши предназначены для вывода маток. В них помещаются оплодотворенные яйца и когда появляется личинка, пчелы труженицы вскармливают их пчелиным молочком, медом и цветочной пылью. В результате из личинок, пройдя все стадии развития, вырастают молодые матки. Одна из них за один день может отложить более тысячи яиц. Рабочие пчелы с наступлением лета трудятся по сбору нектара и пыльцы. В расширенном отделе пищевода или медовом желудке нектар превращается в мед. С появлением молодой королевы, старая и некоторые рабочие пчелы улетают из улья. Они ищут новое жилье. Для спаривания совершается брачный полет молодой матки и новых трутней. В пчелином спермоприемнике эякулят сохраняется довольно длительный промежуток времени. Он предназначен для осеменения нескольких тысяч яиц. Закончив брачный полет, трутни погибают, а матка возвращается в улей.

Расселяются и размножаются муравьи следующим образом. Один раз в год в гнезде появляются муравьи с крыльями (см. рисунок 5).



Рисунок 5 – Цикл развития муравья

Это молодая поросль самцов и самок. В один из теплых дней осени, иногда после дождя, над муравьиными гнездами появляется целое облако крылатых муравьев. Большое количество разных птиц в это время поедает их в это время. Оплодотворение происходит в воздухе и на земле. После этого самцы погибают, а самки отгрызают крылья и ищут место для нового гнезда. Они роют небольшие ямки и откладывают около десятка яиц. После того как вылупятся из них личинки, они начинают их кормить выделениями слюнных желез. Вскоре вырастают рабочие муравьи, которые всю работы берут на себя, а в обязанности самки входит только откладка яиц [2].

Интересной особенностью перепончатокрылых является то, что самки у них, как правило, откладывают яйца либо гаплоидные (т. е. с одинарным набором хромосом), либо диплоидные (т. е. с двойным набором хромосом). Из первых всегда развиваются самцы, все клетки тела которых гаплоидны, из вторых - только самки (или рабочие общественных перепончатокрылых). В типичных случаях гаплоидные яйца - это неоплодотворенные яйца, а диплоидные - оплодотворенные. В последнем случае диплоидный набор хромосом получается после слияния гаплоидного сперматозоида и гаплоидной яйцеклетки. Однако в ряде случаев наблюдается партеногенез. При этом при образовании яйцеклеток выпадает одно редукционное деление, и неоплодотворенные яйца остаются диплоидными. Партеногенез отмечали у некоторых пилильщиков (у этих видов самцы отсутствуют или очень редки) и у рабочих некоторых видов муравьев [3].

Преобразование полное. Личинки обычно имеют более или менее развитую голову. У личинок сидячебрюхих перепончатокрылых имеются грудные ноги, а у личинок пилильщиков также и брюшные. Личинки пилильщиков внешне очень похожи на гусениц и поэтому носят название ложногусениц. От настоящих гусениц бабочек они отличаются тем, что ложные ноги имеются у ложногусениц на 9-11 сегментах, тогда как у гусениц не более чем на 8 сегментах. Личинки паразитических и жалящих перепончатокрылых безногие, обычно белого или желтоватого цвета. Ротовые части у всех личинок грызущие. Куколки свободные, часто в коконе.

Половой диморфизм хорошо выражен. Часто имеется полиморфизм, при котором бывает несколько форм самок. У орехотворок наблюдается чередование поколений с крылатыми и бескрылыми самками. У общественных перепончатокрылых (муравьев, пчел, ос) развивается каста рабочих особей - бесплодных самок, выполняющих различные работы в гнезде. Наиболее резко полиморфизм выражен у муравьев, где рабочие всегда бескрылы. В пределах этой касты у некоторых муравьев наблюдается дальнейшее подразделение на подкасты солдат, «медовых бочек» и т. д. У некоторых видов число резко обособленных подкаст рабочих достигает 6. Все это связано со сложным разделением функций в муравьиной семье.

1.4 Образ жизни перепончатокрылых

Пчёлы – общественные насекомые, живущие большими семьями, включающими до 80 тысяч особей (см. рисунок 6). Члены семьи делятся друг с другом пищей, вместе заботятся о потомстве, охраняют жилище. Они не могут жить отдельно друг от друга.



Рисунок 6 – Пчелиная семья

Семью пчёл называют роем. Дикае пчёлы живут в дуплах деревьев, одомашненные – в ульях. Гнездо медоносных пчёл представляет собой

вертикальные ряды ячеек – соты, построенные из воска. Ячейки различаются по размерам (см. рисунок 7).

В них хранится запас корма, растёт потомство [7].



Рисунок 7 – Разновидности пчел в природе

У пчёл, также как и у всех других общественных насекомых, хорошо выражен полиморфизм (или многообразие), т.е. внешние различия в зависимости от функций, выполняемых в семье. Семья медоносной пчелы включает одну крупную самку (матку, или царицу), около 300 самцов (или трутней) и десятки тысяч рабочих пчёл (бесплодных самок), неспособных к размножению (см. рисунок 8).



Рисунок 8 – Состав «пчелиной» семьи

Матка – самая крупная и главная пчела в семье. Действия многотысячного сообщества слаженны и организованны, но, если матка погибает, то семья превращается в скопление беспомощных, хаотично бегающих насекомых. Она

имеет размеры около 2 сантиметров, длинное брюшко, в котором сильно развиты половые органы. Основная функция матки – ежедневно в тёплое время откладывать до 2 – 3 тысяч яиц. Живёт матка пять – шесть лет.

Летом в семье появляются трутни. Они имеют средние размеры и очень большие, соприкасающиеся на затылке глаза. Трутни не работают, не защищают семью, так как не имеют жала, и не добывают пищу самостоятельно. Единственное их значение – участие в размножении.

Рабочие пчёлы имеют, по сравнению с маткой и трутнями, более мелкие размеры. Голова рабочей пчелы крупная, покрыта волосками, на ней расположены два фасеточных глаза и три простых глазка между ними. Они строят соты, в которых содержат личинок, находят и собирают нектар, защищают с помощью жала жилище, выполняют все работы в гнезде. В сотах происходит развитие личинок и куколок пчёл, хранится мёд и перга (переработанная пчёлами пыльца).

На голове у пчёл расположены усики. Органы зрения и обоняния позволяют пчёлам отыскивать растения-медоносы и выполнять все работы в улье [4].

Ротовой аппарат пчёл грызуще-лижущий (см. рисунок 9).



Рисунок 9 – Строение ротового аппарата пчелы

Верхние челюсти позволяют обрабатывать воск при постройке сот. Хоботок, образованный нижней губой, служит для слизывания нектара. Нектар

попадает в зоб, где смешивается с выделениями слюнных желез. Этой смесью пчела заполняет ячейки сот, где смесь превращается в мёд.

Для сбора пыльцы пчёлы используют конечности. На задней паре ног с внешней стороны есть гладкая площадка, окружённая волосками – корзиночка. Первый, расширенный членик, задней лапки с внутренней стороны покрытый рядами волосков и образует щёточку (см. рисунок 10). Это и есть собирательные конечности пчёл.



Рисунок 10 – Строение собирательных конечностей пчелы

Щеточкой пчела чистит тело, собирает пыльцу после посещения цветов, затем трет конечность о конечность, формируя комочек пыльцы, так называемую обножку, которую перемещает в корзинку и переносит в улей (см. рисунок 11).



Рисунок 11 – Сбор нектара пчелой

На брюшке у рабочих пчёл находятся воскоотделительные железы (см. рисунок 12). Образованные ими маленькие пластинки воска выделяются на гладких

участках брюшка – зеркальцах, а затем снимаются задними конечностями, разминаются челюстями и используются для строительства сот.

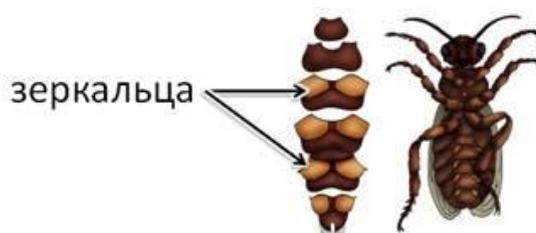


Рисунок 12 – Строение воскоотделительных желез пчелы

Рассмотрим, как происходит размножение и развитие пчел. В улье зимуют оплодотворённая матка и рабочие пчёлы, завершившие развитие в конце предыдущего лета. Весной матка откладывает два типа яиц: в крупные ячейки сот – неоплодотворённые яйца, в мелкие – оплодотворённые. Из неоплодотворённых яиц развиваются трутни, из оплодотворённых – рабочие пчёлы и новая матка (см. рисунок 13).



Рисунок 13 – Формирование разных социальных групп у пчел

Из яиц выходят белые червеобразные личинки. Личинки быстро растут, увеличиваются в размерах, а затем окукливаются. Перед окукливанием личинок рабочие пчёлы запечатывают ячейки воском. Вышедшие из куколок насекомые прогрызают крышечки и выходят на соты.

В период размножения в первую очередь выводится множество рабочих пчёл, потом трутни и молодая матка. С выходом молодой матки начинается роение, или брачный полёт насекомых. Старая матка и часть рабочих пчёл вылетают из улья и отыскивают подходящее место для основания новой семьи.

После того как улей покинула старая матка, один из трутней спаривается в воздухе с молодой маткой и погибает, остальных трутней рабочие пчелы в улей не пустят, и те погибнут от голода. Оплодотворённая молодая матка возвращается в улей и начинает откладывать яйца [5].

Ещё одними представителями полезных насекомых являются муравьи. Они живут большими семьями. Имеют размеры тела от одного сантиметра до трёх. Существует около 10 тысяч видов муравьёв. Рыжий лесной муравей имеет красно-бурую окраску, живёт в лесу и строит высокие муравейники (см. рисунок 14).



Рисунок 14 – Внешний вид рыжего лесного муравья и его муравейника

Чёрный садовый муравей, строит небольшие холмики на открытых местах (лугах и полянах) (см. рисунок 15).



Рисунок 15 – Внешний вид черного садового муравья и его муравейника.

Его можно встретить в щелях стен деревянных домов, в дуплах и пнях старых деревьев. В домах встречается домовый муравей, достигающей длины 5 миллиметров. У муравьёв большинства видов хорошо развиты жало и ядовитые железы, выделяющие муравьиную кислоту.

Семья рыжих лесных муравьёв включает крылатых самцов и самок, и бескрылых рабочих муравьёв (см. рисунок 16). Молодые самцы и самки крылатые, они крупнее рабочих муравьёв.



Рисунок 16 – Структура семьи рыжих лесных муравьёв

С ранней весны рабочие муравьи ухаживают за потомством, добывают корм для личинок и цариц, ремонтируют и достраивают муравейник, защищают его от врагов. Муравейник – сложное сооружение с надземной и подземной частями, сложной системой галерей и камер, в которых можно обнаружить яйца, личинок и куколок муравьёв. Зимуют муравьи в подземной части муравейника (см. рисунок 17).



Рисунок 17 – Внутренне строение муравейника

В тёплые осенние дни происходит брачный вылет самцов и самок. После оплодотворения самцы погибают, а самки обламывают крылья и, найдя подходящее место, начинают строить новый муравейник.

Муравьи – полезные насекомые. Они уничтожают вредных насекомых, повреждающих листья растений. Подсчитано, что семья рыжих лесных муравьёв за день доставляет в муравейник около одного килограмма насекомых. Прodelывая в почве ходы, муравьи рыхлят её, обеспечивают вентиляцию, увлажнение и обогащение перегноем.

1.5 Видовые очерки фоновых перепончатокрылых, обитающих на территории Средней Сибири

Видовые очерки фоновых вилов перепончатокрылых представлен ниже:

1. Рогохвост-гигант *Urocerus gigas* L., 1758

Класс: Насекомые *Insecta*

Отряд: Перепончатокрылые *Hymenoptera*

Семейство: Рогохвосты *Siricidae*

Род: *Urocerus Geoffr*

Вид: Рогохвост большой *Urocerus gigas* L., 1758

Общий вид представлен на рисунке 18.



Рисунок 18 – Рогохвост-гигант *Urocerus gigas* L.:

А – самка большого гигантского рогохвоста, Б – личинка большого хвойного рогохвоста.

Морфологическое описание

Перепончатокрылое насекомое с цилиндрическим телом. Самка имеет длину 24-44 мм, голова и грудь в основном черные. Брюшко желтоватое, только средние сегменты фиолетово-черные. Тело закончено довольно длинным, сложным яйцекладом [1].

Самец меньше и стройнее, его длина колеблется от 12 до 32 мм. Имеет в основном черную окраску, брюшко красноватое и лишь первый и последний сегменты брюшка черные. Последний сегмент закончен тупо-воронкообразно. Относительно длинные нитевидные усики состоят из 12-30 члеников. Личинка цилиндрическая, беловатая, без глаз, имеет 3 пары коротеньких грудных ног.

Последний сегмент тела заканчивается коричневым шипом. Куколка свободная, желто-белая, похожа на взрослое насекомое. Величина ее значительно колеблется. Длина последнего сегмента брюшка и яйцеклада у куколок самок достигает половины длины всего брюшка[1].

Биология и экология вида

В природе большой хвойный рогахвост часто встречается уже во второй половине мая, но особенно многочисленны насекомые в июне-июле. Повреждения касаются древесины свежесрубленных стволов с корой или поврежденных деревьев. Самки откладывают яйца в заболонь хвойных пород, преимущественно ели, пихты и лиственницы, на глубину 5-10 мм по 4-8 штук. В целом одна самка может отложить от 50 до 350 яиц. Примерно через месяц выходят личинки, которые поедают сначала мягкую летнюю древесину, потом проникают вовнутрь ствола. Потом личиночный ход возвращается более или менее к поверхности и заканчивается куколочной колыбелькой. С ростом личинок личиночные ходы соответственно расширяются. Ходы плотно забиты мелкой буровой мукой, так что хорошо видны и в распиленной древесине. Развитие продолжается 2-3 года. Взрослые насекомые прогрызают в древесине круглые ходы, так что летные отверстия также круглые.

Рогохвосты наносят большой технический вред лесному хозяйству, часто истачивая почти всю древесину ствола дерева. Заселяют срубленные деревья, но многие виды очень активны и могут нападать на внешне здоровые деревья, выбирая стволы с механическими повреждениями. Личинки рогахвоста могут распространять споры дереворазрушающих грибов, которые разлагают клетчатку и лигнин, быстро снижая прочность древесины. Значение их для рогахвоста, по - видимому, заключается в том, что они подготавливают древесину для питания личинок и снижают устойчивость дерева [2].

Особенно высока численность рогахвостов на вырубках, где они предпочитают заселять живые деревья в районах местного повреждения ствола (затески, ожоги, морозобоины и т.п.). Впоследствии вокруг заселенного

личинками участка ствола происходит местное отмирание дерева, древесина заражается грибами, развивается гниль, и такие деревья часто ломаются ветром.

Почти повсеместно в лесах России встречается подвид *Urocerus gigas taiganus* Bens. Он отличается большой пластичностью и обитает в самых разнообразных условиях, тяготеет к хорошо прогреваемым, освещенным местам, в массе встречается на лесосеках и верхних складах, где имеется свежая неокоренная древесина. Самки откладывают яйца в древесину небольшими порциями (по 1-5 шт.) на глубину до 20-25 мм, располагая их параллельно смоляным ходам. Через две недели появляются личинки, которые проделывают сложные ходы в древесине. Сначала ход идет наклонно вверх по стволу, а на расстоянии 4-8 см от начала поворачивает к сердцевине ствола и затем возвращается к поверхности. От середины ход имеет наибольший диаметр (4-5 мм). Не доходя до поверхности 1-2 см, личинка окукливается, а появляющийся из нее взрослый рогохвост прогрызает круглое летное отверстие (4-5 мм в диаметре). Личинка зимует в древесине дважды, генерация двухгодовая [2].

Распространение и места встреч

Большой хвойный рогохвост распространен почти во всей Европе и большей части Азии, а также в Японии. Из Европы был завезен с экспортом древесины в Новую Зеландию, где поселился на сосне. В 1951 году с упаковкой, изготовленной из зараженных пиломатериалов, был завезен в Австралию. В России распространен в европейской части, в Сибири, на Камчатке, на Сахалине. В целом большой хвойный рогохвост распространён в лесах России повсеместно в пределах ареала хвойных [3].

Рогохвост поселяется, в основном, на ослабленных деревьях вместе с усачами и златками.



Рисунок 19 - ареал распространения *Urocerus gigas* в России

2. Большой березовый пилильщик *Cimbex femoratus* L, 1758.

Класс: Насекомые *Insecta*

Отряд: Перепончатокрылые *Hymenoptera*

Семейство: Пилильщики булавоусые, цимбициды *Cimbicidae*

Род: Цимбекс *Cimbex* O1.

Вид: Большой берёзовый пилильщик *femoratus* Linnaeys, 1758

Общий вид представлен на рисунке 20.

А



Б



Рисунок 20 – Большой березовый пилильщик *Cimbex femoratus* L, 1758:

А - Большой березовый пилильщик, Б - Ложногусеница березового пилильщика

Морфологическое описание

Взрослое насекомое 16-29 мм, черное, блестящее, с прозрачными крыльями. Брюшко блестящее. У самца темное, с желтыми пятнами, красно-бурое посередине. У самки - от жёлтого до коричнево-красного. Крылья прозрачные, с тёмной каймой по краю, с характерным жилкованием. Усики с крупной булавой. Задние ноги самцов со вздутыми бедрами и изогнутыми голеньями [1].

Самки надрезают яйцекладом нижнюю сторону листьев и откладывают яйца в надрезы по 1 шт. Яйцеклад самок, напоминающий пилочку (отсюда название), скрыт в брюшке.

Личинка длиной до 4.5 см, обычно зелёные, но могут иметь голубоватый или красноватый оттенок, с желтоватой головой и чёрной полосой вдоль спины. Личинки ведут открытый образ жизни и попадаются относительно часто. Потревоженные, - сворачиваются спиралью. Отличаются личинки пилильщиков

от настоящих гусениц по числу брюшных ножек, у личинок их двадцать две. Голова ложногусеницы гладкая. Личинка плетет очень плотный темно-бурый кокон. Жизненный цикл – 1 год. В середине мая - начале июня вылупляется взрослое насекомое. Личинки встречаются с июля по сентябрь. Ближе к осени окукливаются в почве в твердом коконе, где и зимуют. Взрослые насекомые летают в начале лета. Личинки встречаются в кронах берез с июля по август-сентябрь. Ближе к осени окукливаются в почве в твердом коконе, где и зимуют [1].

Биология и экология вида

Пилильщики показывают самый первый этап эволюции перепончатокрылых. Как и у предковых форм, у них есть пиловидный яйцеклад, которым пилильщики делают «надрезы» на сочных частях растений. Но главным их отличием от прочих перепончатокрылых является «сидячее брюшко», не отделенное от груди перетяжкой. Потому и тело их кажется таким плотным и «пикническим» [2].

Березовые пилильщики относятся к семейству *Cimbicidae*. Это крупные насекомые с коренастым телом и булавовидными усиками. Их прозрачные крылья покрыты сетью толстых жилок, а у основания брюшка заметен характерный белый «затес». Березовый пилильщик, как и многие другие пилильщики, подражают своим «младшим братьям» - жалящим перепончатокрылым. Красное брюшко с белой полоской у основания выглядит более «стебельчатым».

Взрослые пилильщики питаются нектаром на цветах или вообще не питаются. Это короткоживущие насекомые, главное в их жизни - размножение. После спаривания самки пилильщиков делают особое углубление в виде кармана на листе для каждого отдельного яйца. После помещения яйца в «карман» отверстие его заклеивается особым веществом, которое к тому же предохраняет ранку на листе от «нагноения» - заражения грибками. Надрез зарастает, и яйцо оказывается в глубине тканей растения.

Личинки пилильщиков сравнительно мало подвижны и предпочитают никуда со своего питательного субстрата не уходить. У личинок пилильщиков в

отличие от большинства прочих перепончатокрылых имеются не только грудные ноги, но и брюшные – как у гусениц бабочек, за что личинок пилильщиков часто называют ложногусеницами. Но в отличие от гусениц ложных ног у пилильщиков больше. Сходство с бабочками не случайно: как и настоящие гусеницы, личинки пилильщиков питаются листьями деревьев и кустарников, у тех и других есть формы, переходящие к жизни в паутинных гнездах, сворачивающие листья, минёры... Пилильщики - линия, параллельная бабочкам. Они буквально замещают бабочек в северных районах, где они могут выжить, а теплолюбивые бабочки чувствуют себя плохо [2].

Личинка березового пилильщика живет на березе и окрашена покровительственно – она зеленая с тонкой черной полосой. Личинки пилильщиков защищены и своей ядовитостью: при нападении они выбрызгивают струйки крови через специальные отверстия по бокам тела.

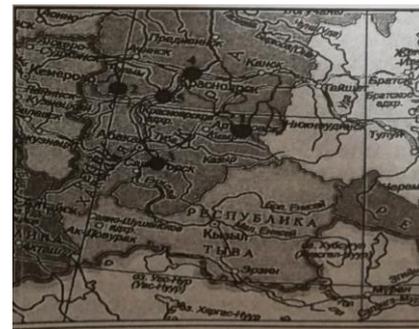
Личинки другого вида, северного пилильщика *Croetuseptentrionalis*, защищаются иначе: при нападении несколько личинок, питающихся на листе, синхронно приподнимают заднюю часть тела, чуть изогнув. Резкое слаженное движение способно отпугнуть хищника или насекомое-паразита. У других пилильщиков личинки защищаются всеми способами, опробованными открыто живущими на листьях насекомыми: восковой налет на теле, дурно пахнущая слизь, покрывающая всю личинку - все это уже было у тлей, белокрылок, пенниц, щитовок [2].

Через две недели личинка достаточно наедается и спускается с березы на почву. Здесь она углубляется в землю и окукливается. Окукливается березовый пилильщик в твердом бочонковидном коконе, дающем дополнительную защиту. У других пилильщиков развитие идет примерно так же, иногда варьируется способ окукливания: под корой, в древесине, на стволе и т.д. Часть личинок не спешит окукливаться, а «спит» в коконе всю зиму, не выходит и на следующий год: это «резерв» вида на случай неблагоприятных условий в определенном году [1].

Распространение и места встреч

Широко распространенный вредитель березовых лесов. Личинки и взрослые насекомые обгрызают листья.

Распространение – лес, лесостепь и степь от Западной Европы до гор Средней Азии, Монголии и Японии. Массовое размножение в 1962-69 и 1994-95 гг. в защитных березовых насаждениях на Алтае.



В регионе можно встретить в березовом молодняке, а также средневозрастных и старых березняках.

Рисунок 21- ареал распространения *Cimbex femoratus* на территории Средней Сибири

4. Батазон ящеривидный *Batozonellus lacerticida* Pallas, 1771

Класс: Насекомые Insecta

Отряд: Перепончатокрылые *Hymenoptera*

Семейство: Дорожные осы Pompilidae

Род: *Batozonus* Ashm.

Вид: Батазон ящеривидный *Batozonellus lacerticida* Pallas, 1771

Общий вид представлен на рисунке 22.

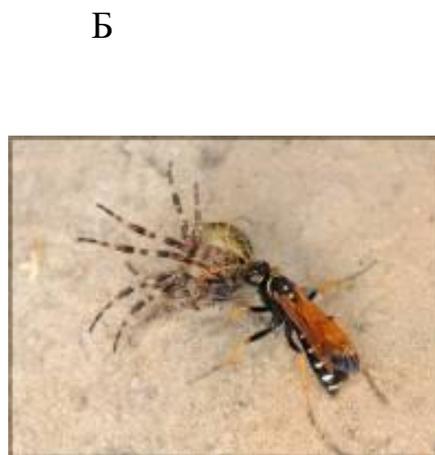


Рисунок 22 - Батазон ящеривидный *Batozonellus lacerticida* Pallas, 1771

А- взрослая особь, Б- питание Батазона

Морфологическое описание

Один из наиболее крупных и самый ярко окрашенный представитель семейства. Размеры самцов 10-17 мм, самок — 13-23 мм. Тело бархатисто-чёрное, с жёлтыми пятнами на груди и прерванными жёлтыми перевязями на брюшке. Усики оранжевые с тёмной вершинной каймой. Осы встречаются с конца июня до начала октября. Гнезда устраивают в земле. В качестве питания для личинок заготавливают различных пауков-кругопрядов (сем. Araneidae) [2].

Биология и экология вида

Этот вид охотится на крупных пауков-ткачей (семейство Araneidae), в основном *Argiope bruennichii*, *Argiope lobata*, *Araneus angulatus*. Осы парализуют этих пауков своими ядовитыми укусами и затаскивают в свои подземные гнезда. Затем они откладывают яйцо в брюшную полость своей добычи [3].

Распространение и места встреч

Встречается в разнообразных биотопах, но чаще на открытых хорошо прогреваемых местах, предпочитая мягкие песчаные или глинистые грунты с редкой растительностью. Ареал охватывает Палеарктику. Распространен: Европейская часть России кроме севера, юг Сибири, Амурской области, Хабаровского края, Приморье [3].



Рисунок 23- ареал распространения *Batozonellus lacerticida* в России

5. Амоффила песчаная *Ammophila* Кбу.

Класс: Насекомые Insecta

Отряд: Перепончатокрылые Hymenoptera

Семейство: Роющие осы Sphecidae

Род: *Ammophila*

Вид: Амоффила песчаная *Ammophila* Кбу.

Общий вид представлен на рисунке 24.

А



Б



Рисунок 24 - Амофила песчаная *Ammophila* Кбу.

А- Амофила песчаная, Б- Амофила песчаная на охоте

Морфологическое описание

Стройные тонкотелые насекомые внешне не особо похожи на обычных полосатых ос. Преобладает черный окрас. Голова маленькая, опущена к низу. Хорошо видны челюсти, прямые длинные усы. Грудь соединяется с брюшком тонким вытянутым сегментом. Само брюшко приплюснуто со сторон, яркого красного, оранжевого цвета.

Биология и экология вида

Аммофила изучена больше и лучше других сородичей. Ведет одиночный образ жизни, не строит многоярусные гнезда, не формирует осиное общество из рабочих особей. Каждая самка половозрелая, живет отдельно от других. Насекомые не общаются знаками, не передают друг другу предупреждения. В поведении роющая оса аммофила более спокойная, воспроизводством потомства занимается не спеша, начинает откладывать яйца не с наступлением весны, а летом.

Миссия взрослой особи заключается в поисках потенциальной жертвы, чтобы отложить в нее яйцо. Каждый вид выбирает для себя определенный тип жертвы, аммофила охотится на личинок совки. Отыскивает их под землей, парализует в нервный узел, обездвиживает. Тащит в норку, которую самка

заблаговременно подготовила для личинки. Откладывает на тело яйцо, закрывает вход, засыпает землей.

Из яйца через 3-4 дня выползает личинка, которая начинает постепенно поедать жертву. Через 14 дней завершает свой цикл развития, окукливается. В таком положении зимует. Весной из кокона появляется имаго, выползает наружу. Происходит спаривание, после чего самка начинает охотиться за совками, откладывать яйца. В год развивается всего одно поколение. Оса аммофила песчаная – безобидное и даже полезное существо. Питается нектаром растений, соками спелых фруктов, овощей, водой. Ночует среди травы, деревьев, зацепившись лапками, челюстями за травинку, лист, веточку. Просыпается с первыми солнечными лучами. Взрослые особи летают там, где имеется изобилие пищи, а также личинки совки. Чистого сыпучего песка насекомое избегает, поскольку песчинки быстро заполняют недавно вырытую норку. Она же должна оставаться чистой, пока туда не бросят жертву. Любит роющая оса аммофила легкую почву, удобную для рытья. В ней содержатся примеси глины, извести. Излюбленные места насекомых – лесные тропинки с редкой травой, солнечные склоны, лесные опушки. Норки роющей осы вертикальные, внешне напоминают колодец. Ширина до 2 см, глубина около 5. На дне размещается единственная ячейка для личинки в виде небольшого расширения. Камешки, крупные комочки оса выносит наружу, складывает возле гнезда. Выкапывать норку насекомое любит неспешно. Если требуется заблаговременно нарыть несколько гнездышек, будет трудиться целый день [2].

Распространение и места встреч

Встречается в лесной зоне предпочитает открытые участки. Гнезда обычно располагаются на горизонтальных солнечных сухих участках с плотной песчаной почвой, но иногда и на крутых склонах с грубощебнистой почвой. Встречается в населенных пунктах и других

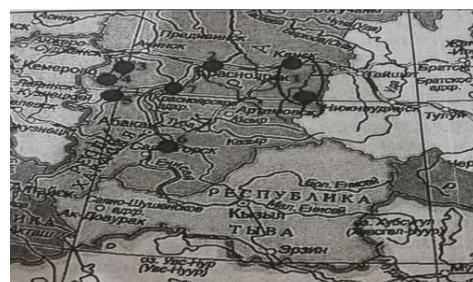


Рисунок 25- распространение *Ammophila* Кбу в регионе

антропогенных биотопах. Распространена песчаная аммофила по всей европейской России.

6. Шершень обыкновенный *Vespa crabro* Linnaeus, 1758.

Класс: Насекомые *Insecta*

Отряд: Перепончатокрылые *Hymenoptera*

Семейство: Осы настоящие или Складчатокрылые осы *Vespidae*

Род: Шершень *Vespa* L.

Вид: Шершень обыкновенный *Vespa crabro* L.

Общий вид представлен на рисунке 26.

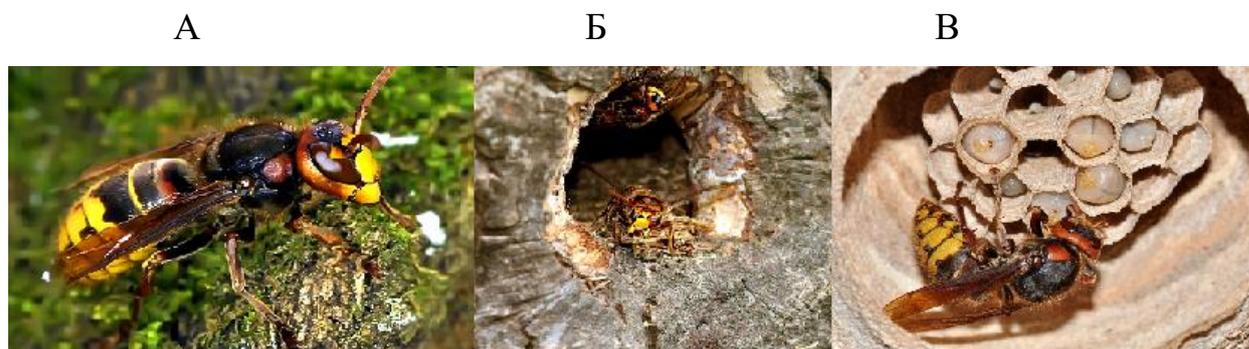


Рисунок 26 – Шершень обыкновенный *Vespa crabro* Linnaeus, 1758: А – Шершень обыкновенный; Б – гнездо шершней; В – соты, расположенные в несколько ярусов отверстиями вниз с виднеющимися личинками разных возрастов

Морфологическое описание

Длина матки варьирует от 25 до 35 мм, рабочие особи и самцы короче. Самцы и самки немного различаются по строению: у самцов 13 сегментов усиков, у самок – 12, так же, как и у других ос. Брюшко самца имеет 7 видимых сегментов, брюшко самки на 1 сегмент меньше. Рабочие особи и матка имеют жало – видоизмененный яйцеклад, которое используется как защита от врагов, самцы не имеют жала. Шершень имеет глубокий изрез глаз, которые напоминают букву С. Глаза красновато-оранжевого цвета. Поверхность головы позади глаз широкая (расстояние м/д теменными глазками значительно меньше, чем их

удлиненность от края затылка). Брюшко имеет чередующиеся полосы оранжевого и черного цветов.

Биология и экология вида

Обыкновенный шершень, относительно неагрессивен. Гнезда располагаются обычно в дуплах деревьев. Весной матка находит место для строительства дома новой колонии. Первые соты самка делает самостоятельно, затем откладывает в них яйца. Яйцо имеет плотный хорион, препятствующий высыханию, и крупные размеры. Через несколько дней появляются личинки, которые требуют животной пищи. Их мать регулярно отправляется на охоту за гусеницами, жуками, бабочками и другими насекомыми. Личинка проходит стадию предкуколки, в которой питание прекращается и активизируются процессы перестройки личинки в имаго, а первый сегмент брюшка переходит в состав груди. Подросшие личинки оборачиваются шелковой нитью и превращаются в куколок. Куколка – открытая, с ногами, усиками и крыльями, прижатых к телу, но сохраняющими подвижность. Спустя две недели молодые шершни прогрызают дорогу их кокона. В июле подрастает несколько рабочих самцов и самок, готовых заботиться о семье. Они помогают достраивать соты, летают за белком для личинок. Матка прекращает покидать дом и сосредотачивается на откладывании яиц. В начале осени семья достигает пика популяции. В последней кладке королева отложила оплодотворенные яйца, из которых появились самки, способные стать новыми матками. Особи, рожденные раньше, имели измененные яичники, их функционирование подавлялось феромонами королевы. Молодые самки и самцы начинают роиться у гнезда и спариваться. Сперму, полученную осенью, насекомые сохраняют для основания новой семьи. После спаривания самцы проживут около недели. Старая матка утрачивает способность к продолжению рода, ее изгоняют на улицу или убивают. Практически все представители колонии шершней умирают до наступления зимы. Останутся только оплодотворенные молодые самки. На зимовку самки предпочитают забираться под кору деревьев, чем глубже они окажутся, тем

больше шансов дожить до весны. Для зимовки используются дупла деревьев, наполненные опавшими листьями, щели сараев, чердаков. Самки проснутся в мае, когда средняя температура воздуха не будет опускаться ниже 10 °С [3].

Шершни – всеядные насекомые: нектар; сок спелых мягких фруктов (персик, груша, яблоко); ягоды – малина, ежевика, клубника; выделения тли; мед; насекомые.

Распространение и места встреч

В Северном полушарии вид распространен до 63-й параллели. Его можно встретить в Европе, Северной Америке, Казахстане, на Украине. В России насекомые обитают на огромной территории от европейской границы до Уральских гор и Сибири.



Рисунок 27 - ареал распространения *Vespa crabro* в регионе

В регионе вид был обнаружен в:

- 1 – пойменном лесу по руслу р. Кан;
- 2 – окрестностях г. Красноярска (пойменный луг р. Кача; о. Татышев; березовый лес в районе биатлонного комплекса);
- 3 – пойменном лесу р. Береш и р. Урюп, окрестностях Березовского водохранилища;
- 4 – в лесу района оз. Сарбаголь (восточные отроги Кузнецкого Алатау);
- 5 – пойменном лесу в междуречье Черного и Белого Июса;
- 6 – на опушке соснового бора и пойменном лесу р. Шушь;
- 7 – окрестности п. Балахта.

7. Оса лесная *Dolichovespula sylvestris* SCOP., 1763

Класс: Насекомые Insecta

Отряд: Перепончатокрылые Hymenoptera

Семейство: Осы настоящие или Складчатокрылые осы Vespidae

Род: Dolichovespula

Вид: Оса лесная *Dolichovespula sylvestris* SCOP., 1763

Общий вид представлен на рисунке 28.



Рисунок 28 – Оса лесная *Dolichovespula sylvestris* SCOP., 1763:

А – Оса лесная *Dolichovespula sylvestris* SCOP., 1763, Б – гнездо лесной осы.

Морфологическое описание

Лесная оса имеет желто-черный окрас, осиная талия, черная голова с прямыми усами, мощными челюстями. Однако в расцветке преобладает черный тон, полосы немного шире. Размер тела матки не превышает 19 мм, рабочие особи достигают длины 15 мм. Самцы вырастают до 16 мм. На его конце располагается жало. Оно короткое, очень гладкое, легко проникает в жертву, имеет возможность двигаться, поэтому оса может укусить практически из любого положения. Жало представителей вида ос не имеет зазубрин. В отличие от пчел, эти животные не травмируются при ужаливании. Крылья прозрачные узкие. На голове отчетливо видны большие глаза. Оса имеет глаза сложного строения, которые могут различать предметы на 180С. Три глаза размещены на макушке. Их сразу трудно заметить. Возле этих глаз находятся усики. Функции усиков-антенн зависят от занятия животного, конкретной ситуации. Обычно эта часть туловища служит ориентиром при полете. С их помощью оса может точно определить направление ветра, глубину щели и многое другое [3].

Биология и экология вида

Лесные осы формируют улей, строят гнезда овальной формы, держатся вместе, совместно выкармливают личинок. Ранней весной молодая матка

подыскивает благоприятное место для сооружения будущего гнезда. Материал для строительства получает из древесины. Сплевывает слюну, ждет пару минут, пока верхний слой размягчится, стягивает тонкую пленку мощными челюстями, пережевывает. Получается тягучая клейкая масса, из которой самка строит изначально ножку, а затем первые соты. Откладывает яйца в каждую отдельную ячейку. Через несколько дней оттуда появляются личинки, для пропитания которых требуется большое количество белковой пищи. Самка охотится на жуков, мух, пауков, пчел, мелких насекомых. Выкармливает потомство около 14 дней. В завершение цикла личинка окукливается, через 2-4 дня появляются рабочие особи, на которых матка возлагает обязанности строения гнезда, обустройства, кормление личинок, защиту улья. Сама же занимается только откладыванием яиц [3].

В конце августа к гнезду достраиваются специальные соты большего размера. Туда матка откладывает особые яйца, из которых на свет появляются половозрелые самки, самцы. В начале осени молодое поколение спаривается. Самцы погибают, самки отыскивают укромное место для зимовки под корой деревьев, в щелях деревянных построек.

Живут лесные осы в дикой природе в широколиственном лесу, но не прочь поселиться вблизи дома человека. Шарообразное гнездо в виде кокона крепит к деревянным постройкам, деревьям, кустарникам, реже строит в земле. Средний размер осинового домика не больше параметров обычного яблока. Внутри обитает несколько десятков рабочих ос. В отдельных случаях семейство насчитывает сотни особей, размер гнезда в диаметре достигает 30 см [3].

Владения человека прельщает лесных ос обилием пищи, отсутствием врагов, множеством удобных мест для строительства гнезда.

- чердак;
- крыша;
- балкон;
- хозяйственные пристройки;

- сад;
- виноградник;
- пасека;
- гаражи;
- стены с трещинами.

Распространение и места встреч

Ареал лесной осы очень широк и лишь на севере ограничивается средней полосой. Вид приурочен к лесам умеренной зоны Евразии: от Западной Европы до Китая. Но везде она старается селиться в лесах.



Рисунок 29 - ареал распространения *Dolichovespula sylvestris* в России

8. Оса обыкновенная *Vespula vulgaris* L., 1758

Класс: Насекомые *Insecta*

Отряд: Перепончатокрылые *Hymenoptera*

Семейство: Осы настоящие или Складчатокрылые осы *Vespidae*

Род: *Vespula* *Tromps*

Вид: Оса обыкновенная *Vespula vulgaris* L., 1758

Общий вид представлен на рисунке 30.



Рисунок 30 – Оса обыкновенная *Vespula vulgaris* L., 1758:

А – процесс появления осы из личинки, Б –взрослая особь.

Морфологическое описание

Вид средних по размеру перепончатокрылых: рабочие в длину 12—14 мм, самка — 18 мм. Ротовой аппарат грызущего типа снабжен мощными челюстями.

Две пары крыльев тонкие и прозрачные. Первая пара значительно крупнее второй. Антенны толстые и короткие. Усики осы улавливают запахи и колебания воздуха, с помощью них насекомое может оценивать вкус жидкой пищи и измерять длину соты в гнезде. Выполняют усики и коммуникативную функцию. Соприкасаясь усиками, осы передают друг другу определенную информацию. По бокам головы расположены сложные фасеточные глаза. У этих глаз широкий угол зрения, позволяющий фиксировать малейшее движение в непосредственной от себя близости. Учитывая подвижность головы, можно сказать, что оса имеет постоянный обзор в радиусе 180 градусов. У основных глаз есть один недостаток – они не очень хорошо фокусируются на деталях. Однако этот пробел компенсируется тремя маленькими глазками на лбу осы. По строению каждый из них напоминает человеческий и даже имеет зрачок, хорошо реагирующий на яркость освещения [2].

Тело насекомого покрыто предохраняющей желто-черной окраской. Три пары конечностей окрашены в желтый цвет. Острые коготки, расположенные на лапках, позволяют передвигаться по вертикальным шероховатым поверхностям. Плотное брюшко окрашено в характерный полосатый узор. На кончике брюшка расположено жало с ядовитой железой [3].

Биология и экология вида

Осы ведут общественный образ жизни. Они питаются различными насекомыми, фруктами и соками фруктов и мяса. Матка живет в среднем 10 месяцев, а продолжительность жизни рабочих ос и трутней составляет около 4-х недель. В Центральной Европе насчитывается примерно 60 видов бумажных ос. Самым крупным представителем этого семейства является шершень. Поскольку

осы общественные насекомые, то они держатся многочисленными колониями. Матка строит гнездо, которое представляет собой строение из материала, походящего на бумагу. Этот материал осы вырабатывают, смешивая измельченную древесину с собственной слюной [2].

Сезон размножения проходит осенью. Спаривание происходит в октябре. Как правило, матка спаривается с несколькими самцами. Сперма сохраняется в теле матки до весны. После спаривания трутни и рабочие осы вскоре умирают. Зимой самки впадают в спячку. По весне матка отыскивает подходящее место для гнезда. Сначала она сооружает несколько ячеек. Ячейки соединены между собой и представляют собой соты. Это гнездо самка подвешивает к потолку какой-нибудь постройки или к ветке дерева. Затем в каждую ячейку она откладывает по одному яйцу. Яйца развиваются около 6 дней. Личинок, которые выходят из яиц, мать кормит пережеванными насекомыми. Личинка обвивается паутиной и превращается в куколку. Имаго вылупляются спустя 3 дня после создания кокона. Яйца, которые не были оплодотворены, дают жизнь трутням, а из оплодотворенных яиц выходят рабочие осы или матки, все зависит от того, какой пищей питались личинки [2].

Когда из куколки выходят рабочие, матка перестает добывать пищу и занимается только откладыванием яиц. Количество откладываемых маткой ячеек составляет 300 в день. Молодые осы, в июле берут на себя заботу о кормлении личинок и строительстве гнезда, а матка занимается лишь откладкой яиц. Пищу для самки и личинок добывают рабочие. Осенью из яиц вылупляются не рабочие осы, а самцы и самки.

Для своей защиты эти насекомые используют 2 способа. Пассивной защитой является их яркая расцветка, которая отпугивает ящериц, птиц и прочих небольших млекопитающих. У врагов этот окрас ассоциируется с неприятными вкусовыми ощущениями, поэтому после нескольких попыток, они перестают охотиться на ос. А второй метод защиты является активным – это использование

жала. Жало представляет собой загнутую трубку без зазубрин, поэтому, когда оса вонзает под кожу врага свое оружие и впрыскивает яд, она не умирает как пчела, а спокойно достает жало и может вновь атаковать.

Когда размножается большое количество садовых и домашних насекомых, то осы становятся очень полезными, поскольку они поедают этих вредителей. Рабочие осы высасывают сладкие соки и нектар из растений. Осенью количество мелких насекомых становится меньше, поэтому осы в поисках добычи забираются в дома. Рабочие добывают еду для матки и личинок, а сами питаются тем, что срыгивают личинки [2].

Распространение и места встреч

Обыкновенная оса - типичный подземногнездящийся вид. В естественных условиях гнезда основываются обычно в земле - по опушкам лесов, на луговинах вдоль леса, реже в самом лесу. Иногда гнезда основываются надземно - под изолирующим материалом надземных трубопроводов, изредка - на чердаках жилых строений. В России обыкновенная оса широко распространена на всем протяжении территории: Европейская часть, Северный Кавказ, Сибирь; также, Дальний Восток, включая о. Сахалин и Курильские острова.



Рисунок 31- ареал распространения *Vespa vulgaris* в России

9. Пчела медоносная *Apis mellifera* Linnaeus, 1758

Класс: Насекомые *Insecta*

Отряд: Перепончатокрылые *Hymenoptera*

Семейств: пчелы настоящие *Apidae*

Род: *Apis* L

Вид: Пчела медоносная *Apis mellifera* Linnaeus, 1758

Общий вид представлен на рисунке 32.



Рисунок 32 – Пчела медоносная *Apis mellifera* Linnaeus, 1758:

А – взрослая особь, Б – процесс развития особи

Морфологическое описание

Тело состоит из трёх частей: головы, груди и брюшка. Опорой тела служит его наружный экоскелет — кутикула. Снаружи тело покрыто волосками, выполняющими функции органов осязания и защищающими покров от загрязнений. Части тела соединены между собой тонкими эластичными перепонками кутикулы. На голове расположены два больших сложных и три простых глаза. Сложные глаза состоят из большого количества фасеток и расположены по бокам головы, а простые — на темени (у трутня простые глаза несколько сдвинуты на лоб). Внутри головы находится внутренний скелет (тенториум). Это прочные хитиновые балки, идущие от передней стенки головы к задней и придающие необходимую прочность головной капсуле, особенно её нижней части. К ним прикреплены мышцы, которые обеспечивают движения головы, верхних челюстей и хоботка, а также служат опорой для некоторых внутренних органов. Каждый усик состоит из основного членика и одного длинного жгутика, состоящего у трутня из двенадцати одинаковых члеников, а у самок — из одиннадцати. Спереди рот прикрывает узкая хитиновая полоска — верхняя губа, а с боков расположены верхние челюсти — жвалы. Сильно

сдвинутая нижняя губа вместе с парой нижних челюстей образует хоботок. Брюшко самок делится на шесть члеников (сегментов), а у трутня — на семь [4].

Органы обоняния находятся на усиках. Часть волосков, покрывающих тело, выполняет функцию органов осязания и связана с чувствительными клетками и нервной системой. Органы обоняния и осязания позволяют ориентироваться в тёмном гнезде. Число обонятельных пор на усиках трутней примерно в 7 раз больше, чем у рабочих пчёл. На усиках расположены органы, воспринимающие влажность, тепло и холод, уровень содержания углекислого газа, позволяющие контролировать микроклимат гнезда, оптимальный для развития личинок в сотах [3].

Биология и экология вида

Медоносные пчелы — общественные насекомые с очень сложным устройством «социальной» структуры «семьи». В улье имеется одна плодущая самка, или матка, рабочие пчелы, или бесплодные самки, и самцы, или трутни.

Жизненный цикл у них совершенно разный, длительность жизни пчелы зависит от касты, например, матка может прожить 7 лет, рабочая пчела — 8 недель, а трутни погибают максимум в пять недель.

Новая семья создается маткой в мае-июне месяце. Вначале изгоняются мужские особи, закладываются ячейки для рождения новой королевы. Как только она появится на свет, примерно половина рабочих пчел вместе со своей маткой улетают с улья. Вначале они пережидают на ветке, пока пчела не найдет новое место жительства. Молодая матка вылетает с трутнями на воздух, спаривается с ними и возвращается на место для откладывания яиц. Пчелы в новом гнезде строят соты, куда они собирают нектар и пыльцу на запас и для кормления нового поколения. В июле пчелы заготавливают на зиму мед, а с наступлением холодов они замазывают щели, а в зимнее время они вместе сидят на сотах и питаются заготовленной пищей. В улье пчелы общаются друг с другом при помощи движений, а именно, если одна пчела нашла растения, в которых много нектара и пыльцы она возвращается в домик, кружится на сотах, повиливая брюшком.

Таким образом, она объясняет остальным, куда нужно лететь. Также она передает аромат цветка, на котором она недавно собирала нектар. Когда зима заканчивается, матка закладывает яйца, спустя 3 недели вылупляются личинки. Кормят их рабочие пчелы около недели, затем личинка воском закрывается в ячейке, там уже она превращается в куклу, а затем во взрослую особь. Спустя 12 дней появляется имаго, это насекомое, которое отличается от взрослой пчелы мягкими покровами туловища. Она кормит расплод, убирает улей и делает другие домашние дела. В элитной семье насчитывается около 70000 рабочих пчел в летний период и около 20 000 зимой. Они все произошли от одной матки. Пчелы очищают свой дом от загрязнений, кормят приплод и трутней. С 16 по 20 день жизни некоторые пчелы перерабатывают из нектара мед. Спустя 20 дней с момента вылупления, пчела облетает, запоминая свой улей, при этом с каждым разом она увеличивает расстояние [3].

У мужских особей отсутствует жало и отличаются они крупными размерами. У них единственная задача – это оплодотворение матки. Интересный факт, что как только самец оплодотворил самку, он тут же падает и погибает. Поэтому жизненный цикл у них разный. Из расплода вылупляется много трутней, на много больше, чем это необходимо, поэтому лишних и слабых особей пчелы просто изгоняют.

Ульевые пчелы – это молодые особи, работающие лишь внутри своего домика, в их обязанности входит:

- Кормление личинок.
- Построение новых сот.
- Поддержание оптимальной температуры.
- Уборка и вентиляция гнезда.
- Принятие нектара у летних пчел и переработка его в мед.
- Утепление стен прополисом.

Затем с ульевых пчел они превращаются в летных.

Летные пчелы живут недолго, около 8 недель. Первые 10 дней они не способны самостоятельно питаться, и едят лишь пыльцу, но когда они вырастают и становятся кормильцами, их кормовые железы развиты хорошо.

Гнездо пчелиной семьи состоит из вертикальных двусторонних сот. Жизнь пчелиной семьи неотделима от сот, которые они строят из выделяемого ими воска для складывания запасов корма и выращивания расплода.

Каждая сота состоит из общего вертикального средостения, по обе стороны от которого отходят шестиугольные ячейки. Пласты сот в гнезде располагаются всегда вертикально. Толщина сот, предназначенных для выращивания расплода, составляет 24—25 мм. Ширина ячеек, предназначенных для вывода рабочих пчёл, в среднем 5,42 мм, а глубина — 11—12 мм. Ячейки для вывода трутней диаметром в среднем 6,5 мм. Толщина стенки в ячейке составляет 73 ± 2 мкм. Между сотами пчёлы оставляют от 10 до 12 мм свободного пространства («улочку») [3].

Ячейки-соты имеют правильную шестиугольную в плане форму. Доньшко ячейки складывается из трёх ромбиков, наклонённых так, что они образуют как бы пирамидку, углубляющую ячейку. Доньшко каждой ячейки с одной стороны сота служит одновременно частями доньшек трёх ячеек другой стороны сота.

Ячейки разделяются по строению на несколько типов:

- Пчелиные — для вывода рабочих пчёл, складывания и хранения в них мёда и перги;
- Трутневые — для вывода трутней, складывания мёда (пчёлы избегают хранить в них пергу), трутневые ячейки имеют больший размер, по сравнению с пчелиными;
- Маточники — особые ячейки для вывода маток. Обычно они строятся вне сот, чаще примыкая к сотам и являясь их продолжением, реже отдельно (например, на бруске рамки);

- Переходные — ячейки неправильной формы, которые строят пчёлы при переходе от пчелиных к трутневым, обычно у верхних и боковых брусков рамок, а также при заделывании механических повреждений сота;
- Медовые — расположены, как правило, в верхней части сота. Они имеют удлинённую форму и наклонены кверху на 13° , чтобы не вытекал мёд.

Ячейки в соте направлены несколько вверх ($4\text{—}5^\circ$; на этом, в частности, основано действие радиальной медогонки). Строительство сот идёт сверху вниз. Пчёлы всегда внимательно следят за целостностью сота. Пчёлы регулируют вентиляцию, строя на вентиляционных отверстиях специальные заградительные сотики. Только что отстроенные соты состоят из чистого воска, имеют белый цвет, но перед использованием пчёлы полируют их прополисом, придавая им слегка желтоватый оттенок. Со временем соты темнеют за счёт остатков коконов. Из таких ячеек выходят пчёлы меньших размеров и массы. В очень старых сотах пчёлы вынуждены выгрызать часть накопившихся наслоений, затрачивая много сил и времени на подготовку кладки в соты яиц [3].

Распространение и места встреч

Пчелы считаются достаточно распространенными насекомыми. Не населяют они лишь те территории, где отсутствуют цветущие растения. К таким зонам относятся жаркие пустыни и холодные тундры. В остальных природных зонах пчел можно встретить повсеместно. Излюбленные места обитания диких пчел – горные расщелины, земляные норы, дупла старых деревьев. Пчелы выбирают участки, которые расположены неподалеку от водоемов, а также надежно защищены от сложных погодных условий, ветра.

В регионе встречаются повсеместно.



Рисунок 33- ареал распространения *Apis mellifera* в мире

10. Пчела- плотник фиолетовый *Xylocopa violacea* Linnaeus, 1758*Класс:* Насекомые *Insecta**Отряд:* Перепончатокрылые *Hymenoptera**Семейств:* пчелы настоящие *Apidae**Род:* *Xylocopa**Вид:* Пчела- плотник фиолетовый *Xylocopa violacea* Linnaeus, 1758

Общий вид представлен на рисунке 34

А



Б

Рисунок 34 – Пчела- плотник фиолетовый *Xylocopa violacea* Linnaeus, 1758

А –взрослая особь, Б –норка пчелы- плотник фиолетовый.

Морфологическое описание

Длина тела — 20—28 мм, тело чёрное, однако грудь и, особенно, голова с синим металлическим блеском, крылья тёмные с фиолетовым отливом.

У самок второй членик жгутика усика равен по длине трём вместе взятым следующим, внешняя поверхность голени задней ноги с гладкой площадкой, по краям которой расположены маленькие зубцы.

У самцов два последних членика усиков красные, последний — изогнутый; спинка среднегруди частично покрыта серыми волосками, тазики задних ног с зубцом.

Лёт имаго с конца середины апреля по конец сентября, спаривание происходит преимущественно весной. Гнёзда строит в сухих стволах и ветвях деревьев, деревянных постройках и телеграфных столбах, выгрызая в них ходы и

строая в них 10—12 смежных ячеек с перегородками из измельчённой древесины. В каждую ячейку помещает пыльцовую массу, сформированную в виде удлиненного тетраэдра, куда откладывается одно яйцо. Даёт одно поколение в год. Молодые имаго зимуют в ходах в древесине [4].

Биология и экология вида

Фиолетовые шмели плотники ищут партнера для спаривания в основном весной. Самцы высококонкурентны и полигамны, ведут крайне активный образ жизни, изгоняя конкурентов со своей территории. Каждый самец оплодотворяет 3-5 пчел самок. Новых «жен» привлекает громким жужжанием, сидя на ветке или на кусте. Когда говорят, что это одиночное насекомое, подразумевают именно самцов. Пчелки самки могут жить небольшими колониями, включая своих сестер или дочерей.

Самка вместо охраны территории занимается строительством гнезда. Благодаря строению ротового аппарата она не только способна измельчать древесину в труху, но и выгрызает довольно крупные цельные кусочки. Работа сопровождается характерным звуком, который человек может услышать за 10-20 метров. Звук описывают как «наводящий первобытный ужас». Канал, который выгрызает пчела, получается немаленьким, в диаметре с палец взрослого человека. Уйдя на глубину 8-10 см., самка насекомого поворачивает вниз и делает ячейки. В каждую ячейку кладется одно яйцо. В год одна женская особь создает одно гнездо. Кладка представляет собой выгрызенные в древесине 10-12 прилегающих друг к другу ячеек, наполненных пылью. Пыльцу самка усердно собирает, доставляя её в «дом» на волосках своих ног. Последняя ячейка постепенно заполняется припасами. Когда их достаточно, самка откладывает яйцо, запечатывает эту ячейку плотной перепонкой из «пиломатериалов» (опилки дерева, скрепленные собственной клейкой слюной). Процесс повторяется для следующей ячейки. Когда все яйца отложены, вход тоже запечатывается, а самка улетает. В таком жилище будущие пчелы развиваются без внешней помощи, пользуясь оставленной им пищей. Молодые насекомые (имаго) зимуют там, где

вылупились – в древесине. Весной молодые шмели выбираются наружу. Каждый самостоятельно прогрызает себе выход [4].

Фиолетовая пчела начинает летать с середины апреля. Лёт завершается приблизительно в конце сентября. В качестве места обитания и для вывода потомков фиолетовый шмель выбирает типичные места плотников: столбы заборов, опоры коммуникаций, сухие стволы деревьев, скалы, заброшенные норы грызунов. Места предпочитает открытые: возле населенных пунктов, на опушке леса. В любой среде обитания выбирают солнечную сторону, не тень. Расположение рядом с человеком фиолетовая пчела выбирает не из-за его близости (предпочитает уединение), а из-за обилия подходящих материалов для строительства гнезд. За тысячелетия совместного существования с человеком у фиолетовых пчел плотников выработались определенные повадки. Иногда можно заметить, как они обследуют панельные или бетонные дома. Ищут подходящую подгнившую балку или перекрытия. К таким поискам их вынуждает деятельность человека. Управления лесного хозяйства очищают леса от сухостоев, санитарные рубки лишают пчел-плотников возможности быстро найти подходящее жилье. Новые поколения шмелей не спешат покидать отчий дом насовсем: в одном гнезде может прожить до 10 поколений или до тех пор, пока древесина не испортится. Пищей взрослых фиолетовых пчел является нектар, пыльца растений [4].



Рисунок 35- ареал распространения *Xylocopa violacea* на территории Средней Сибири

Распространение и места встреч

Насекомые создают гнёзда только в сухих и мягких древесных постройках. Самки никогда не обустроятся в свежем материале, так как челюсти не смогут прогрызть ходы. Насекомое теплолюбиво, поэтому его среда обитания – юг Средней полосы. Шмель плотник включен в Красную книгу Украины, России. В

Украине он обитает преимущественно в южных областях, редко встречается в остальных. Можно встретить шмеля в Крыму. Он есть в России, Белоруссии, но не в каждом регионе. В России встречается только в южных и западных, например, в Белгородской области, в Белоруссии – в Гомельской. Из стран зарубежья шмель распространен в Турции, Передней Азии, Ближнем Востоке. Есть на Кавказе, в странах Южной Европы. В последнее время среда обитания шмеля расширилась. Были отмечены случаи появления пчелы-плотника на юге Великобритании, под Новосибирском. Ученые это связывают с глобальным потеплением [4].

11. Шмель моховый *Bombus muscorum* F., 1775

Класс: Насекомые *Insecta*

Отряд: Перепончатокрылые *Hymenoptera*

Семейств: пчелы настоящие *Apidae*

Род: Шмель *Bombus* Latr.

Вид: Шмель моховый *Bombus muscorum* F., 1775

Общий вид представлен на рисунке 36.

А



Б



Рисунок 36 – Шмель моховый *Bombus muscorum* F., 1775:

А – гнездо шмеля, Б – взрослая особь.

Морфологическое описание

Насекомые среднего размера, габариты особи зависят от ее иерархии в семье. Длина тела матки – 17-18 мм, рабочих – 10-15 мм, самцов – 14-15 мм. Характерная особенность вида – однотонная окраска спинки и брюшка. Спинка покрыта рыжеватыми или желтыми волосками, брюшко – желтое, но заметны полосы, соответствующие тергитам. Голова самок удлинённая, с широким затылком. Боковые части наличника в редких желтых волосках. На лбу густые волоски того же цвета. Кроме хорошо развитых сложных фасеточных глаз имеет 3 простых глазка. Их верхняя часть расположена на одной линии с вершиной основных органов зрения. Усики 12-члениковые. Верхняя часть груди желто-бурая или коричневая. На боках и нижней части окраска светлее [6].

Биология и экология вида

Обитает в основном на лугах степной и лесостепной зон. Один из важнейших опылителей цветковых растений. Шмели живут небольшими семьями, в среднем по 50—100 особей. В составе семьи три типа особей: самки, рабочие шмели (неполовозрелые самки) и самцы. Жизненный цикл построен по следующей схеме: перезимовавшие оплодотворённые самки весной (апрель—май) в одиночку устраивают гнездо, в которое откладывают яйца. Яйцо развивается около 4 дней, взрослые шмели выходят из куколок на 21—23-й день после откладки яиц. Весной и летом выводятся только рабочие шмели. Первых шмелей воспитывает самка, собирая пищу на цветущих растениях и согревая их своим теплом. В дальнейшем заботу о потомстве берут на себя рабочие шмели, а самка продолжает откладывать яйца. В конце лета выводятся молодые самцы и самки, которые вылетают из гнезда и питаются нектаром и пыльцой. После оплодотворения самок самцы гибнут, молодые самки покидают гнездо и зимуют поодиночке. Гнездо шмели строят на поверхности почвы из мха и сухой травы. Предпочитают посещать растения семейств бобовых, сложноцветных и губоцветных [5].

Распространение и места встреч

Обитает в основном на лугах степной и лесостепной зон. Моховой шмель относится к палеарктическим видам. Насекомые распространены в Европе, Передней Азии, в Казахстане, Монголии, Китае, Турции. В России встречается в Сибири, на Урале, Дальнем Востоке, Кавказе, в Крыму [5].



Рисунок 37- ареал распространения *Bombus muscorum* в России

12. Красногрудый муравей- древоточец *Camponotus herculeanus* Linnaeus., 1758

Класс: Насекомые *Insecta*

Отряд Перепончатокрылые: *Нуменоптера*

Семейство: Муравьи *Formicidae*

Род: Муравей- древоточец *Camponotus* Mayr.

Вид: Красногрудый муравей- древоточец *Camponotus herculeanus* Linnaeus., 1758

Общий вид представлен на рисунке 38.

А



Б



Рисунок 38 – Красногрудый муравей- древоточец *Camponotus herculeanus* Linnaeus., 1758: А – взрослая особь, Б – гнездо красногрудого муравья-древоточца.

Морфологическое описание

Красногрудый муравей-древоточец довольно крупный: длина туловища самцов достигает 12 мм, а самки немного побольше — 15 мм. Цвет тела

коричневый или черный, грудь красная. Тело муравья разделено на сегменты. Брюшко овальное, а грудная клетка тонкая, кубической формы с плавными изгибами сверху. На голове заметны пара антеннок, усики и крупные челюсти. Самки отличаются от самцов наличием крыльев, которые они сбрасывают после спаривания. Иногда крылья могут быть и у самцов. Основная часть муравьев-древоточцев — рабочие. Они находят строительный материал и тащат его в муравейник, занимаются строительными работами [4].

Имаго. Размер тела – 16–18 мм. Брюшко матовое, сплошь черное или с маленьким красноватым пятном при основании. Грудь темно- или коричнево-красная. Чешуйки и ноги красные. Как и у всех представителей семейства муравьев, на голове четко выделен наличник, сзади него лобная площадка, по бокам площадки лобные валики. Усики двенадцатичлениковые, причленяются у лобных валиков на значительном расстоянии от заднего края наличника. Наличник выпуклый, с округлым передним краем. Ямки усика и наличника отдельные, несоединенные. Грудь в профиль равномерно выпуклая, без углубления. Эпинотуп без шипов и зубцов. Красногрудый муравей-древоточец имеет жвалы с 4–5 зубчиками, наличник не выдается вперед. Щеки без несущих волоски ямок, на наличнике только две ямки близ переднего края [].

Как и у всех представителей семейства муравьев, яйца белые, мелкие, округлой формы, длиной 0,1–0,8 мм. Покровы тонкие, нежные, почти прозрачные, белые или слегка желтоватые. Только что отложенные яйца микроскопически малы и поодиночке не видны невооруженным глазом. Но заметить их можно, поскольку они собраны в пакеты. После вылупления личинки мелкие, длиной 0,2–0,5 мм, почти овальные, беловатые или желтоватые. Тело червеобразное, почти голое, состоит из головы, трех грудных и десяти брюшных сегментов, резко сужено в первой четверти, крючковидное. Усики не развиты, представлены небольшими округлыми бугорками. Глаз нет. Ротовые органы состоят из мелких, суженных на концах жвал, ещё менее развитых челюстей и нижней губы. В конце развития куколка напоминает взрослого муравья [4].

Биология и экология вида

Муравьи-древоточцы строят гнезда в старой и усыхающей древесине, выгрызая в ней беспорядочные ходы и камеры. Чаще всего новая колония возникает в земле и переселяется в древесину с ростом численности семейства. Размер семьи может достигать до 10 000 особей.

Имаго делают гнезда в древесине, выгрызая в ней камеры и ходы. Заселяют обычно древесину больных или мертвых елей, пихт, реже сосен. Иногда одна семья может заселять сразу несколько деревьев, в таком случае от дерева к дереву тянутся муравьиные дороги, часто подземные. Имаго, как и все муравьи, – общественные насекомые, живущие в гнездах семьями. Население гнезда складывается из трех групп особей: рабочих (недоразвитых самок), самок (крылатых девственниц и бескрылых цариц) и самцов. Подавляющее большинство населения муравейника составляют рабочие особи. Разделение обязанностей (специализация) рабочих муравьев зависит от их физиологического состояния и психических наклонностей [6].

В середине апреля, когда поверхность гнезд сильно нагревается, муравьи поднимаются из зимовочных камер и начинают появляться у входов, а затем концентрируются на куполе или стволах деревьев. Вначале они выполняют различные внутригнездовые работы: подновляют камеры и ходы, очищают их от сора и рабочих муравьев, погибших зимой.

Половые особи появляются в гнездах одновременно и развиваются не более, чем за месяц. За лето развивается только одна генерация. Молодые самки и самцы крылаты, когда крылья расправляются и крепнут, насекомые вылетают из гнезда. Подготовка к лёту иногда сильно затягивается. Перед началом лёта рабочие прекращают фуражировку и концентрируются у входов. Крылатые скапливаются на поверхности гнезда у входов, затем взлетают вверх, образуя рой, достигающий огромных размеров. Отмечено, что взлетать одновременно может более 15 тыс. особей. Вылетевшие самцы и самки копулируют в кронах деревьев. Лёт

кратковременный и длится 7–10 дней. Обычно он проходит рано утром, при теплой погоде. Прекращается при прямом солнечном освещении. В гнезде бывают или самки, или самцы. Это препятствует близкородственному скрещиванию. После копуляции самцы гибнут, а самки обгрызают крылья и приступают к основанию новых семей. Самки откладывают яйца весной (в конце апреля – начале мая) и продолжают кладку до осени. Количество яиц может достигать 500. Часть из них оплодотворенные, другие нет. Из оплодотворенных яиц выходят самки и рабочие особи, из неоплодотворенных – самцы [4].

Эмбриональное развитие длится 5–6 дней. Личинка проходит пять возрастов и через 10–15 дней окукливается. Личинки не могут питаться самостоятельно и нуждаются в постоянной заботе. За ними следят внутригнездовые рабочие. Они облизывают их, кормят, переносят в разные места гнезда, подбирая подходящие условия. Развитие длится 10–12 дней. Имаго отрождаются с бледными, тонкими и нежными покровами, которые впоследствии становятся твердыми и темнеют. После выхода нового поколения рабочих и окончания лёта крылатых в гнездах начинается активное строительство, что очень заметно по выбросам опилок. Гнезда расширяются и готовятся к зимовке. Строительные работы прекращаются к началу сентября.

Распространение и места встреч

Самый распространенный в мире род муравьев, встречается во всех зоогеографических областях мира. Красногрудый муравей-древоточец обитает в лесах Европы, Северной Азии до Западной Сибири и Северной Америки. Селится в тенистых, преимущественно старых лиственных, сосновых и еловых лесах.

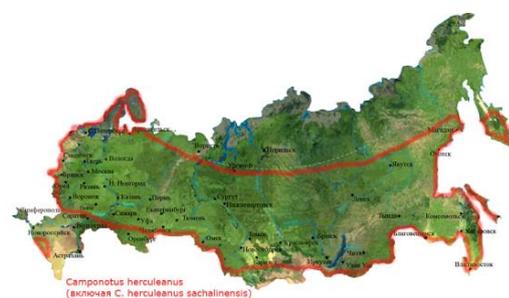


Рисунок 39 - ареал распространения *Camponotus herculeanus* в России

13. Черный садовый муравей *Lasius niger* L.,1758.

Класс: Насекомые *Insecta*

Отряд Перепончатокрылые : *Hymenoptera*

Семейство: Муравьи *Formicidae*

Род: Ласиус *Lasius*

Вид: Чёрный садовый муравей *Lasius niger* L.,1758.

Общий вид представлен на рисунке 40.

А



Б



Рисунок 40 – Черный садовый муравей *Lasius niger* L.,1758:

А – рабочий, Б – камера с яйцами.

Морфологическое описание

Рабочие муравьи имеют длину 3-4,5 мм, самцы - 5-6 мм, матки – 8-10 мм. Окрас темно-коричневый, почти черный. Тело покрыто многочисленными короткими прилежащими волосками. Жвала рабочих имеют 8-9 зубцов.

Брюшко существенно больше головы. Муравьи отличаются трудолюбием и невероятной живучестью: им удается переждать и суровый зимний холод, и весенний паводок. По продолжительности жизни эти насекомые являются рекордсменами в мире муравьев – она составляет более 20 лет.

Рабочий. Голова слабо удлинённая, немного суженная впереди. Ноги и усики плотные, довольно толстые. Грудь плотная. Окраска черно-бурая или черная, с несколько более светлыми (красноватыми) мандибулами, усиками,

сочленениями ног и лапками. Голова такого же цвета, как и торакс или немного темнее. Длина тела 3,0-4,5 мм.

Самка. Голова, треугольная, суженная впереди, маленькая, значительно уже торакса. Усики относительно короче, чем у рабочего. Тело слабо блестящее. Окраска темно-бурая или коричневая, с красновато-коричневыми верхними челюстями, рукоятью усиков, голеньями, лапками и сочленениями ножек. Брюшко снизу более светлое. Крылья бесцветные, с бледно-коричневыми жилками и птеростигмой. Длина тела 7,5-10,0 мм.

Самец. Голова резко сужается кпереди. Жвалы без зубчиков. Грудь плотная, сверху плоская. Ножки тонкие. Тело слабо блестящее, брюшко немного более блестящее, голова почти матовая. Окраска черно-бурая, с более светлыми рукоятью усиков, голеньями и лапками, иногда всеми ножками и гениталиями. Крылья как у самки. Длина тела 4,0-5,5 мм [5].

Биология и экология вида

Чрезвычайно активны и отличаются стремлением к коллективизму (как, впрочем, все представители этого семейства): строят большие колонии, совместно защищаются в случае опасности. Обитают в лесах, полях, гнезда располагают в прогнившей древесине, под землей, между камнями, в болотных кочках. Большую часть колонии составляют рабочие муравьи. Они не только строят гнездо, добывают пищу и обеспечивают охрану, но и ухаживают за личинками. Размер одной колонии может составлять до 70 тысяч особей лазиус нигер.

Обитающие в естественных условиях насекомые в качестве пищи предпочитают клейковатые выделения тли. Интересен процесс доения: желая добыть сладкую медовую росу, муравьи поглаживают своими антеннами задний конец тли, заставляя ее выделять по капле желанный флюид. Муравей проглатывает свою добычу, которую в гнезде извлекает, отрывая, чтобы насытить личинок или королеву. Как подлинный хозяева, лазиусы заботятся о своем «стаде», защищая тлю от хищников.

Холмики различной величины, но никогда не достигают в высоту более 70 см. Они слагаются из частиц земли, постепенно выносимой изнутри на

поверхность. Консистенция их более или менее рыхлая (особенно сначала), но потом постепенно уплотняется, покрываясь травянистой растительностью. В тенистых местах холмики почти лишены растительности, которую, вероятно, муравьи уничтожают умышленно, для большего доступа солнечного света и тепла. Нередко холмики прорастают крупными, высокими травами, стебли и листья которых служат естественными подпорками для отдельных частей постройки. Свои сооружения из земли *L. niger* строит во время дождя или сразу после него, используя для этого мокрую землю, частички которой легко склеиваются и сохраняют приданное им положение.

В лесах, особенно в сосновых борах на песчаной почве, предпочитает селиться в пнях. В старых пнях с неплотно прилегающей корой, натаскивает землю между корой и древесиной, проделывая в ней ходы и широкие пустоты, обкладывая затем цементированными частицами древесины, перемешанными с землей, но также вытаскивает постепенно и саму древесину, делая в ней ходы и широкие полости, которые далее обкладывает цементированными частицами дерева, перемешанными с землей. Смесь древесных частиц с землей довольно рыхлая [5].

Распространение и места встреч

Обитает в различных лесах, на лугах речных долин и антропогенном ландшафте (на полях, в садах, парках, огородах, строениях, усадьбах, кладбищах), успешно выживает на техногенных и урбанизированных территориях. Селится на различных грунтах.

Герпетобионт, встречается во всех биотопах, за исключением абсолютного суходола. Предпочитает умеренно влажные, не очень затененные биотопы. Наиболее велика приуроченность к низинному лугу умеренного увлажнения, умеренно влажным и влажным лесам: дубравам (кисличным, черничным, папоротниковым), осинникам (черничным), черноольшаникам (кисличным,

осоковым), березнякам (сфагново-осоковым, кисличным), соснякам (долгомошным, сфагновым), ельникам (черничным, орляковым).

В лесах чаще всего здесь селится в пнях на опушках, полянах, вдоль просек дорог и т. п. На лугах около рек, на окраинах болот и озер. В речных долинах, борясь с *L. flavus*, захватывает обширные участки, покрывая их многочисленными земляными холмиками. В садах и огородах за короткое время завладевает значительной площадью, гнездясь преимущественно на мягкой, взрыхленной почве (грядки, клумбы), причем сначала их минует, а потом постепенно воздвигает рыхлый земляной холмик.

Отличается большой пластичностью гнездостроения. На открытых, прогреваемых солнцем местах, гнезда обычно в земле, без каких-либо наружных построек; часто под камнями, которые служат аккумуляторами тепла. На лугах и полянах с высоким травостоем строит земляные холмики, высота которых зависит от степени затенения. В густом лесу и на сырых местах гнезда в трухлявых пнях, кочках. Может считаться видом нарушенных биоценозов: доля этого вида значительно увеличивается на вырубке по сравнению с лесными (с 11 до 60%), в агроценозах (до 90%). Это единственный



вид, который не являясь синантропным, способен обитать рядом с человеком, успешно заселяя крупные города [5].

Рисунок 41 - ареал распространения *Lasius niger* в России

В регионе встречаются повсеместно.

14. Рыжий лесной муравей *Formica rufa* Linnaeus, 1761

Класс: Насекомые *Insecta*

Отряд Перепончатокрылые: *Хymenoptera*

Семейство: Муравьи *Formicidae*

Род: Формика *Formica*

Вид: Рыжий лесной муравей *Formica rufa* Linnaeus, 1761

Общий вид представлен на рисунке 42.

А



Б



Рисунок 42 – Рыжий лесной муравей *Formica rufa* Linnaeus, 1761:

А – взрослая особь, Б – муровейник.

Морфологическое описание

Длина насекомого около 7–14 мм. Телосложение плотное, с высокой грудью и двумя парами перепончатых крыльев (у самок после лета они обламываются). Голова крупная, ее длина слегка превышает ширину. Органов слуха нет. Глаза видят в ультрафиолетовой части спектра, хотя и не слишком зоркие. Усики 12–13-члениковые, выполняют осязательную функцию. Запах муравей воспринимает объемно — у него стерео скопическое обоняние. Брюшко стебельчатое. Его половину занимает кислая ядовитая железа, окруженная мощным мускулистым мешком. При сокращении мышц вырабатываемый секрет выбрасывается на несколько десятков сантиметров. Насекомые живут общинами, состоящими из самок, самцов и рабочих особей — недоразвитых в половом отношении самок. Наблюдается заметный половой диморфизм [5].

Самец крылатый, черный, с красноватыми или желтыми ногами. Длина его тела — 9–11 мм. Усики коленчатые, 13-члениковые. Брюшко вытянутое. Голова очень маленькая, копулятивные органы выражены явно и выступают из брюшка.

У самки голова, грудь и стебелек брюшка красно-бурые. Длина тела — 9–12 мм. Крылья присутствуют только во время брачного полета. Усики коленчатые, 12-члениковые. Брюшко толстое, округлое, зеркально блестящее, черноватое. У рабочих муравьев голова, грудь и стебелек брюшка красновато-бурые. Само брюшко черноватое, округлое, блестящее. Длина тела — 4–9 мм. Усики коленчатые, 12-члениковые. Рабочие особи бескрылые, имеют жвалы.

Яйцо мелкое, овальной формы, длиной около 0,75 мм, белого или желтоватого цвета. Личинка белая или светло-желтая, с тонкими покровами. Только что вышедшая из яйца, она имеет большую голову и утолщенное тело, длина составляет 0,2–0,5 мм. Тело обильно покрыто волосками, которые особенно сильно развиты у первых возрастов и пред отвращают склеивание с другими личинками [6].

У взрослых личинок тело вытянуто и сильно сужено к переднему краю. Глаз нет, усики неразличимы. Ротовой аппарат развит хорошо, представлен жвалами, нижними челюстями и нижней губой. Куколка свободная — конечности не слиты с телом по всей длине. Обычно она находится в коконе. Куколки самцов и самок крупнее, чем куколки рабочих особей. В конце развития напоминают взрослого муравья.

Биология и экология вида

Рабочий муравей — труженик: все время он проводит в работе. Центр жизни муравейника — царица — самка больших размеров с хорошо развитыми яичниками, и ее главная забота — яйцекладка.

Остальные жители муравейника — также самки, но с неразвитыми яичниками. Самцы появляются лишь на короткий срок лета и вскоре погибают. В

муравейнике всегда есть разделение труда. Одни особи заняты постройкой купола, другие добычей пищи (фуражиры), третьи «пасут» колонии тлей, а четвертые находятся при царице, непрерывно кормят и чистят ее. Чем старше муравей, тем более сложными становятся его задачи. Вершина «карьеры» — «должность» охранника [6].

Муравьи — санитары леса. Выкармливая личинок белковой пищей, они уничтожают вредителей. Они особенно любят сладкие выделения на коре и падь — сладкие выделения тлей. Наибольшая активность лесных рыжих муравьев наблюдается с конца марта до октября. В середине мая — начале июля (обычно в теплый влажный день) крылатые самки лесных рыжих муравьев, сопровождаемые крылатыми самцами покидают родное гнездо. Их дальнейшая жизнь может развиваться по одному из трех сценариев.

- Оплодотворенная самка опускается поблизости от родного гнезда и затем принимается в родной дом. Ее определяют в периферийные отделения муравейника, где она заводит семью. Когда муравьям становится тесно, часть особей вместе с маткой переселяется в новое место и создает там новое гнездо.
- После брачного полета матка попадает в чужое гнездо и находит там не менее радушный прием.
- Оплодотворенная самка оказывается в гнезде лесного бурого муравья (*Formica fusca*) или близкого к нему вида, где по каким-либо причинам нет своей самки. Хозяева муравейника ухаживают за гостьей, кормят ее, чистят, бережно сносят отложенные ею яйца в «детские» и там продолжают о них заботиться. При этом из яиц, за которыми они ухаживают, выводятся только рыжие муравьи. С каждым годом их число растет, а муравьи-хозяева постепенно вымирают. Впоследствии лесные рыжие муравьи перестраивают гнездо по-своему и становятся единственными его обитателями. Если же в муравейнике есть своя яйцекладущая самка, то

возникает так называемая смешанная колония, в которой уживаются и ведут общее хозяйство два вида муравьев [6].

В течение одного сезона в муравейнике развиваются особи только одного пола — либо самки, либо самцы. Считается, что это препятствует близкородственному скрещиванию. В семьях лесных рыжих муравьев обычно присутствует только одна матка, реже тричетыре. Полигиния для них не характерна.

Размножение двуполое и партеногенетическое. Развитие полное. Генерация полового поколения одногодичная.

Муравейники в основном одиночные, федераций и колоний не образуют. Рост численности в семье сопровождается образованием более мелких, самостоятельно функционирующих группировок (колонн), между которыми происходит постоянный обмен. Благодаря этому сохраняется целостность семьи.

Рабочие особи могут выполнять самые разные функции: строителей, нянек, уборщиков, охранников, фуражиров-охотников. Последние приносят в муравейник еду и делятся ею с теми, кто работает внутри гнезда. Принесенная еда многократно передается из зобика в зобик и таким образом доходит до матки с личинками.

На зиму насекомые забираются в самую глубину подземной части муравейника, где температура понижается не так сильно, как на поверхности. Там, собравшись в тесный ком, они оцепеневают до весны. Опасность для муравьев представляют различные насекомоядные животные и птицы [6].

Распространение и места встреч

Рыжий лесной муравей – наиболее распространенный вид рода *Формика* в Средней Европе. Встречаются они и на севере Европы, но уступают по численности другим видам. В Сибири редки от Иртыша на восток. К востоку от

Байкала данный вид не встречается. Присутствует, но редко, на Кавказе, в горных лесах.

Вид преимущественно обитает в хвойных, смешанных и лиственных лесах, возраст которых превышает 40 лет. В условиях Средней полосы Европейской части России одиночные гнезда рыжего лесного муравья встречаются в лесах с густым подлеском, на открытых, хорошо прогреваемых полянах и опушках.

По итогу главы, можно сделать следующие выводы.

На территории Средней Сибири обитает 37 фоновых видов перепончатокрылых, относящихся к 10 семействам, 22 родам.

В результате выявлено, что перепончатые Средней Сибири ведут как одиночный, так и общественный образ жизни, в связи с этим, для них характерно сложное поведение, которое связано с заботой о потомстве, эта характерная особенность обеспечила Нуменоптера несомненный эволюционный успех. Так же насекомые ведут одинокий образ жизни, в их жизненном цикле присутствуют стадии развития: яйцо, личинка, куколка, имаго [6].



Рисунок 43- ареал распространения *Formica rufa* в России

ГЛАВА 2. ИЗУЧЕНИЕ ПЕРЕПОНЧАТОКРЫЛЫХ В ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ШКОЛЕ

2.1 Анализ программ разных авторов по разделу биологии: Беспозвоночные животные

Все учебные программы в общеобразовательной школе составляются согласно требованиям Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (далее - ФГОС) [6]. ФГОС представляет собой совокупность требований, обязательных при реализации основной образовательной программы среднего общего образования.

В общеобразовательной школе изучается базовый уровень по Биологии.

Согласно ФГОС, требования к предметным результатам освоения базового курса биологии должны отражать [8]:

1) сформированность представлений о роли и месте биологии в современной научной картине мира; понимание роли биологии в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;

2) владение основополагающими понятиями и представлениями о живой природе, ее уровневой организации и эволюции; уверенное пользование биологической терминологией и символикой;

3) владение основными методами научного познания, используемыми при биологических исследованиях живых объектов и экосистем: описание, измерение, проведение наблюдений; выявление и оценка антропогенных изменений в природе;

4) сформированность умений объяснять результаты биологических экспериментов, решать элементарные биологические задачи;

5) сформированность собственной позиции по отношению к биологической информации, получаемой из разных источников, к глобальным экологическим проблемам и путям их решения.

Для основной школы в Красноярском крае наиболее часто используются три варианта учебных программ по биологии, разработанные авторскими коллективами:

Вариант 1 – автор Н.И. Романова, линия «Ракурс» [9];

Вариант 2 – авторы И.Н. Пономарева, «УМК Пономаревой И.Н.» [10];

Вариант 3 – авторы В.В. Пасечник, В.В. Латюшин, линия «Вертикаль» [11].

Каждая из этих программ изучает раздел биологии – беспозвоночные животные.

Далее проведем сравнительный анализ каждой программы:

1. Программа Романовой Н.И., линия «Ракурс».

Программа составлена на 68 учебных часов из расчета 2 часа в неделю. Контрольных работ – 5, лабораторных работ – 2.

Материал курса состоит из двенадцати глав, которым предшествует «Введение», где обучающиеся знакомятся с основными признаками, на основании которых животных выделяют в самостоятельное царство живой природы. Изучают строение животной клетки, более детально, чем в младших классах, рассматривают строение тканей животного организма. Получают представление о современной классификации царства Животные, определяют основные таксоны, которые им предстоит изучать в течение учебного года. [9]

Первая глава знакомит обучающихся с особенностями строения, жизнедеятельности, значением в природе и жизни человека представителей подцарства Одноклеточные (Простейшие).

Вторая глава содержит характеристику о наиболее просто организованных многоклеточных животных, относящихся к типу Кишечнополостные.

Третья глава направлена на изучение червей: плоских, круглых и кольчатых. Особое внимание уделяется вопросу взаимоотношений между человеком и паразитическими червями, профилактике заражения.

Четвертая глава знакомит обучающихся с особенностями строения, жизнедеятельности, местообитания моллюсков. Акцентируется внимание на их многообразии, значении в природе и хозяйственной деятельности человека.

В пятой главе дается подробная характеристика типа Членистоногие. Обучающиеся знакомятся со строением представителей разных классов членистоногих, особенностях их жизнедеятельности, поведения, развития, об их роли в природе и значении в жизни человека.

В шестой главе дается характеристика о представителях типа Хордовые, их многообразии. Обучающиеся узнают, на основании каких особенностей строения различных животных относят к хордовым. Также знакомятся с характеристикой бесчерепных животных (ланцетником). Но основное время в главе отводится на изучение особенностей надкласса Рыбы.

Седьмая глава посвящена животным класса Земноводные (Амфибии). У обучающихся формируется представление об особенностях, позволяющих этим животным обитать как в водной, так и в наземно-воздушной среде.

В восьмой главе дается характеристика представителей класса Пресмыкающиеся (Рептилии). Особое внимание уделяется признакам этих животных, появление которых в процессе эволюции позволило им более широко заселить наземную среду обитания и стать менее зависимыми от наличия воды.

В девятой главе рассматриваются особенности представителей класса Птицы. Большое внимание уделяется их эволюционным преимуществам, позволяющим птицам заселять территории независимо от климатических условий. Как особое приспособление рассматривается способность этих животных к полету. Обучающиеся знакомятся с сезонными изменениями в жизни птиц, их многообразием, а также экологическими группами.

Десятая глава посвящена животным класса Млекопитающие (Звери), как наиболее высокоорганизованными представителями животного мира. Рассматриваются особенности их строения, жизнедеятельности, поведения, местообитания, значения в природе и хозяйственной деятельности человека. Обучающиеся знакомятся с характеристикой основных отрядов млекопитающих.

Глава одиннадцатая содержит изучение доказательств эволюционного процесса и основных этапов эволюции. Обучающиеся знакомятся с понятиями «борьба за существование» и «естественный отбор».

В заключительной, двенадцатой главе обучающиеся углубляют и расширяют свои знания о средах обитания, факторах среды и природных сообществах. Знакомятся с понятием «биосфера», узнают о ее границах и функциях живого вещества в биосфере. [9]

2. Программа Пономаревой И.Н., «УМК Пономаревой И.Н.».

В программе автора Пономаревой И.Н. биология животных 7 класса включает все основные разделы и темы и рассчитана на 70 часов (2 часа в неделю), в том числе 4 контрольных работы, 13 лабораторных работ. [10]

Содержание данного курса строится на основе деятельностного подхода. Лабораторные работы имеют большое значение в обучении биологии, где обучающиеся получают не только новые знания, но и навыки исследовательской деятельности. Данные работы не только стимулируют познавательную активность школьников, но и повышают интерес к изучению биологии и естественных наук в целом. Лабораторные работы можно проводить как на этапе изучения нового материала, так и во время повторения пройденного.

Зоологию изучают в течение одного учебного года. Школьный курс зоологии имеет комплексный характер, включая основы различных зоологических наук: морфологии, анатомии, гистологии, эмбриологии, физиологии, систематики, экологии, зоогеографии, палеозоологии, содержание которых дидактически переработано и адаптировано к возрасту и жизненному опыту обучающихся. Он является продолжением курса ботаники и частью специального цикла биологических дисциплин о животном мире. В процессе изучения зоологии обучающиеся знакомятся с многообразием животного мира и его системой, отражающей родственные отношения между организмами, а также знакомятся с историей развития животного мира. У обучающихся должны сложиться представления о целостности животного организма как биосистемы, взаимосвязях между органами в системах и систем органов между собой; о том,

что их согласованная деятельность осуществляется нервной системой; что животные связаны с окружающей средой. Обучающиеся должны узнать, что строение, жизнедеятельность и поведение животных имеют приспособительное значение, сложившееся в процессе длительного исторического развития, в результате естественного отбора и выживания наиболее приспособленных; что для каждого животного характерны рождение, рост и развитие, размножение, старение и смерть. На конкретном материале обучающиеся изучают биогеоценотическое и практическое значение животных, необходимость рационального использования и охраны животного мира. Чтобы обеспечить понимание учащимися родственных отношений между организмами, систему животного мира, отражающую длительную эволюцию животных, изучение ведется в эволюционной последовательности по мере усложнения от простейших организмов к млекопитающим.

В авторскую программу внесены некоторые изменения, а именно увеличено число часов на темы:

1. «Общие сведения о животных» вместо 4 часов 6 часов;
2. «Строение тела животных» вместо 2 часов 3 часа;
3. «Подцарство Многоклеточные животные. Тип Кишечнополостные» вместо 2 часов 3 часа;
4. «Тип Членистоногие» вместо 7 часов 8 часов; за счет уменьшения числа часов на темы «Тип Хордовые» с 32 часов до 31 часа и «Развитие животного мира» с 4 часов до 3 часов. Это объясняется тем, что вопросы о тканях, системах органов, взаимосвязях в природе, клеточном строении кишечнополостных, лучевой симметрии, значении членистоногих встречаются часто в ГИА и ЕГЭ, а обучающиеся отвечают на них неудачно [10].

3. Программа Пасечника В.В., Латюшина В.В., линия «Вертикаль».

Анализируя программу курса биологии под руководством В.В. Пасечника, я выяснила, что программа знакомит обучающихся с особенностями строения и жизнедеятельности животных, условиями среды их обитания и образом жизни,

взаимосвязях строения органов и систем, а также с происхождением представителей различных таксономических единиц.

Школьный курс «Биология. Животные» имеет те же аспекты, что и программа под редакцией Пономаревой И.Н. Программа отличается научно обоснованным, доступным и качественным изложением материала. Содержание и компоновка этого курса обеспечивает достижение базового уровня биологических знаний, развитие творческих и натуралистических умений, научного мировоззрения, экологической культуры, а также привитие самостоятельности, трудолюбия и заботливого отношения к природе [11].

Программа по изучению животных для 7 класса рассчитана на 34 ч по 1 ч в неделю. Раздел «Введение. Общие сведения о животном мире» знакомит обучающихся с отличительными особенностями и сходствами организмов разных царств живой природы, предметом, задачами, структурой, методологией зоологии, историей ее становления и развития.

В рамках темы «Многообразие животных» обучающиеся осваивают сложный учебный материал о среде обитания, ареале распространения, биологических и экологических особенностях, значении в природе и жизни человека основных типов царства Животные, а также характеристику включенных в них важнейших классов и отрядов.

В следующем разделе «Эволюция строения. Взаимосвязь строения и функций органов и их систем у животных» отдельное внимание уделяется особенностям строения и функционирования органов и систем органов различных групп животных, направлению эволюции их развития и усложнения.

Блок уроков «Индивидуальное развитие животных» включает учебный материал о вопросах размножения и развития представителей изученных систематических категорий, влияния среды обитания на их жизнедеятельность.

Процессы эволюции животного мира, ее доказательства и положения эволюционной теории Ч. Дарвина освещаются в рамках раздела «Развитие животного мира на Земле».

Раздел «Биоценозы» знакомит обучающихся с экологическим аспектом зоологии, характеризуя основные факторы среды обитания и их влияние на природные сообщества, взаимосвязь различных компонентов биоценоза и их приспособленность друг к другу.

Завершающим разделом учебного курса выступает тема «Животный мир и хозяйственная деятельность человека», затрагивающая вопросы влияния антропогенной деятельности на фауну, охраны животного мира и системы мониторинга. Для понимания обучающимися сущности биологических явлений в программу введено 14 лабораторных работ, уроки включают демонстрации опытов, проведение наблюдений [11].

Сведем количественные показатели проведенного анализа трех программ обучения в таблицу 1.

Таблица 1 – Количественные показатели анализа программ обучения биологии в школьном курсе

Количество	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3
Количество учебных часов	68	70	34
Лабораторных	2	13	14
Контрольных	5	4	-

На основе представленных в таблице данных можно отметить, что в варианте 1 (автор Романова Н.И., линия «Ракурс») и варианте 2 (автор Пономарева И.Н., «УМК Пономаревой И.Н.») отведено больше всего учебных часов.

В варианте 2 (автор Пономарева И.Н., «УМК Пономаревой И.Н.») и варианте 3 (автор Пасечник В.В., линия «Вертикаль») больше всего лабораторных работ.

С учетом соотношения наибольшего количества учебных часов и количества лабораторных работ в одной программе, более привлекательной является программа вариант 2 (автор Пономарева И.Н., «УМК Пономаревой И.Н.»).

В результате усвоения программы у обучающихся формируются следующие основные умения – объяснять результаты биологических экспериментов, решать элементарные биологические задачи, выявлять и оценивать антропогенные изменения в природе, проводить опыты, работать с учебником.

У обучающихся должны быть сформированы представления о роли и месте биологии в современной научной картине мира; понимание роли биологии в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач.

Обучающиеся должны владеть:

– основополагающими понятиями и представлениями о живой природе, ее уровне организации и эволюции;

– биологической терминологией и символикой;

– основными методами научного познания, используемыми при биологических исследованиях живых объектов и экосистем: описание, измерение, проведение наблюдений; выявление и оценка антропогенных изменений в природе.

Одним из важнейших результатов усвоения программы является сформированность собственной позиции обучающихся по отношению к биологической информации, получаемой из разных источников, к глобальным экологическим проблемам и путям их решения.

Далее проведем сравнение глав разных трех рассматриваемых программ по изучению беспозвоночных животных в курсе биологии 7 класса. Результаты сравнения представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Сравнение разделов разных трех рассматриваемых программ по изучению насекомых в курсе биологии 7 класса

№ п/п	Автор программы	Раздел. Тема	Кол-во часов	Лабораторные работы
1	Романова Н.И	Раздел Тип Членистоногие Темы: 1. Класс Насекомые. Внешнее строение насекомых 2. Особенности внутреннего строения и	6 часов	Л/Р «Внешнее строение насекомого»

		жизнедеятельности насекомых 3. Отряды насекомых с полным и неполным превращением 4. Роль насекомых в природе и жизни человека (НРК) 5. Обобщение и систематизация знаний по теме: «Тип Членистоногие» 6. Контрольная работа № 2 по теме: «Тип Членистоногие»		
2	Пасечник В.В, Латюшин В.В	Глава Многоклеточные животные Темы: 1. Класс Насекомые. Общая характеристика 2. Отряды насекомых: Тараканы, Прямокрылые, Уховертки, Поденки 3. Стрекозы, Вши, Жуки, Клопы. 4. Бабочки, Равнокрылые, Двукрылые, Блохи. 5. Перепончатокрылые насекомые. 6. Контрольно-обобщающий урок по теме «Многообразие животных. Беспозвоночные»	6 часов	ЛР «Изучение представителей отрядов насекомых»
	Пономарева И.Н., Кучменко В.С	Раздел. Тип Членистоногие. Темы: 1. Класс Насекомые. 2. Типы развития насекомых и многообразие. 3. Общественные насекомые - пчёлы и муравьи. Полезные насекомые. Охрана насекомых. 4. Насекомые – вредители культурных растений и переносчики заболеваний человека. 5. Урок-зачёт: тип Членистоногие.	5 часов	Л/р № 5 «Внешнее строение насекомых».

Проанализировав программы по биологии 7 класса авторов: Романовой Н.И., Тихоновой Т. биология 7 класс линии «Ракурс», Латюшина В.В., Пасечника В.В. биология 7 класс линии «Вертикаль» и Пономаревой И.Н., Кучменко В.С., Корниловой О.А. биология 7 класса линия «УМК Пономаревой И.Н.» можно сделать вывод, что программы Романовой Н.И. и Пасечника В.В. имеют преимущества в том, что отведено по 6 часов на изучение насекомых в отличие от программы Пономаревой И.Н.. В программе этих авторов на изучение насекомых уделяется 5 часов.

Важнейшей формой активизации познавательной деятельности учащихся на уроках биологии являются лабораторные работы. В каждой из трех проанализированных программ на лабораторные работы отводится по одному часу.

Лабораторные работы имеют большое значение в обучении биологии. Учащиеся получают не только новые знания, но и навыки исследовательской деятельности. Лабораторные работы стимулируют познавательную активность школьников, повышают интерес к изучению биологии и естественных наук в целом. Их можно проводить как на этапе изучения нового материала, так и во время повторения пройденного.

В целом сравнительный анализ программ авторов Романовой Н.И., Лятушина В.В., Пасечника В.В. и Пономаревой И.Н. показал, что содержание тем по изучению беспозвоночных животных в данных программах, позволяет в достаточной степени реализовать изучение беспозвоночных животных в 7 классе и достичь поставленных в этом направлении задач.

2.2 Урок- игра и лабораторная работа по изучению насекомых на примере перепончатокрылых

В ходе работы, был разработан урок- игра по биологии для 7-го класса на тему «Отряд насекомых: Перепончатокрылые».

Задачи:

– познакомить учащихся с многообразием перепончатокрылых; раскрыть их характерные особенности, роль в природе и жизни человека; познакомить с особенностью жизни общественных насекомых; подвести к формированию понятия “инстинкт”;

– продолжить формирование умений сравнивать группы животных между собой, находить черты усложнения, работать с дополнительной литературой; продолжить формирование бережного отношения учащихся к природе.

Оборудование: компьютер, проектор, презентация по данной теме урока (см. приложение), мед в сотах, прополис, пчелиное молочко, дополнительная литература по данной теме.

Ход урока:

I. Организационный момент.

II. Проверка знаний.

Фронтальный опрос:

- А) Общие особенности насекомых
- Б) Какие насекомые относятся к отряду Чешуекрылые?
- В) Перечислите основные особенности представителей этого отряда.
- Г) Какие насекомые относятся к отряду Равнокрылые?
- Д) Какие насекомые относятся к отряду Двукрылые?
- Е) Какую опасность для человека представляют мухи и блохи?

Индивидуальный опрос:

Карточки:

Ответить на вопросы теста:

№1.

На каждый вопрос теста найдите только один правильный ответ:

1. Тутовый шелкопряд, которого одомашнил человек с целью получения шелка относится к отряду:

- А) чешуекрылые
- Б) равнокрылые
- В) двукрылые
- Г) блохи

2. Сосущий ротовой аппарат имеют насекомые, относящиеся к отряду

- А) чешуекрылые
- Б) равнокрылые
- В) двукрылые
- Г) блохи

3. Имеют одну пару крыльев, а вторую видоизмененную в жужжальца насекомые, относящиеся к отряду:

- А) чешуекрылые
- Б) равнокрылые
- В) двукрылые
- Г) блохи

4. Тля обыкновенная относится к отряду

- А) чешуекрылые
- Б) равнокрылые
- В) двукрылые
- Г) блохи

5. Гусеницы какой бабочки повреждают одежду, обувь, ковры:

- А) капустной белянки
- Б) тутового шелкопряда
- В) моли
- Г) лимонницы

№2.

1. Из перечисленных признаков выберите отдельно те, которые характеризуют представителей равнокрылых и характеризующие двукрылых:

А) сосущие насекомые, питающиеся соком растений;

Б) ротовой аппарат лижущий или колюще-сосущий;

В) хорошо развиты два передних крыла, задние или очень малы, или отсутствуют; есть бескрылые особи;

Г) две пары прозрачных крыльев, передние развиты лучше; иногда нет задних крыльев;

Д) развитие идет с полным превращением;

Е) развитие идет с неполным превращением.

Для равнокрылых характерно: _____

Для двукрылых характерно: _____

№3. Запишите примеры двукрылых, являющихся:

кровососущими _____

образующими галлы _____

хищными _____

вредителями растений _____

санитарами-уничтожителями _____

паразитами животных _____

III. Изучение нового материала.

Сегодня на уроке мне помогают биологи-энтомологи _____, занимающиеся изучением пчел и муравьев, эколог _____, а также врач _____.

Объяснение учителя с использованием компьютерной презентации (см. приложение 1).

1. Общая характеристика насекомых отряда Перепончатокрылые (слайды 2-9)

А) количество видов, представители

Б) распространение

В) особенности строения крыльев

Г) наличие на голове усиков и глаз

Д) тип ротового аппарата

Е) тип развития

Ж) значение в природе и жизни человека

2. Внешнее строение медоносной пчелы (слайд 10).

3. Состав пчелиной семьи (слайд 11).

Пчелиная семья состоит летом из 40-80 тысяч взрослых пчел- потомство одной **матки** - единственной яйцекладущей самки во всем улье. За год может откладывать до 150 тысяч яиц, весной до 3 тысяч яиц в сутки. Ничего больше не делает, кормят ее рабочие пчелы.

Основная масса – **рабочие пчелы**, тоже самки, но с редуцированными половыми органами. Первые три дня после появления на свет они выполняют роль уборщиц. Далее приступают к кормлению взрослых личинок пергой – это смесь пыльцы и меда. На седьмой день у них появляются специальные железы, в которых вырабатывается пчелиное молочко, и они приступают к кормлению матки и молодых личинок. На десятый день эти железы исчезают, а формируются восковые – пчела переключается на строительство сот и переработку нектара в мед. С появлением ядовитых желез – играет роль сторожа.

И лишь на 21-ый день рабочие пчелы вылетают на сбор нектара. Почему?

Весной и летом в семье имеются также самцы – трутни. Они не способны самостоятельно добывать корм (короткий язычок). После спаривания с маткой надобность в них отпадает, их выгоняют из улья или не пускают обратно, трутни быстро погибают от голода.

В улье может находиться только одна матка. Когда появляется новая, старая вместе с частью рабочих пчел вылетает из улья, они общей массой повисают где-нибудь на ветке дерева — это роение. Если пасечник не помещает такой рой в новый улей, они улетают куда-нибудь и самостоятельно основывают новое жилище.

4. Строение крыльев пчелы (слайд 11)

У каждого представителя пчелиной фауны – две пары кожистых перепончатых крыльев, или четыре отдельных крыла. Примечательно, что задние лопасти меньше передних. Они натянуты на хитиновую конструкцию и крепятся к грудной части тела. Пчелиные крылья представляют собой живые образования, а не ороговелые мертвые поверхности. В основании крыла расположена трубчатая жилка из хитина, которая разветвляется подобно руслу реки и переходит в более мелкие и тонкие сегменты на маховых поверхностях. По хитиновым полостям движется гемолимфа, и в летательном аппарате происходит обмен веществ. Лопасты покрыты мелким ворсом. На нижнем крае верхнего крыла находится складка, а нижнее крыло оборудовано крючками для сцепки.

5. Полет пчелы (слайд 12)

В летательном аппарате пчел 4 крыла. Поскольку подъемная сила передних значительно больше, чем задних, то на них приходится львиная доля нагрузки как при взлете, так и во время самого полета. Задние крылышки в основном исполняют функцию руля, при помощи которого пчелки могут делать повороты во время полета.

Мускулатура крыла медоносной пчелы состоит из непрямых мышц, не связанных с основанием крыла, и прямых мышц, соединенных с его основанием. Непрямые мышцы играют основную роль при полете. Объем их очень большой, и они почти заполняют полость груди. Одни из непрямых мышц прикрепляются изнутри к скелету грудного отдела в спинно-брюшном направлении. Это вертикальные мышцы. Другие расположены в продольном направлении. При сокращении вертикальных мышц среднеспинка опускается, уплощается, надавливает на основание крыла, крыло поднимается кверху; при последующем расслаблении вертикальных мышц и сокращении продольных крылья опускаются, а среднеспинка приподнимается и становится снова выпуклой. Смена сокращений вертикальных и продольных мышц происходит очень быстро: частота ударов крыла составляет 200—250 в секунду.

IV. Пресс-конференция. Вопросы задают учащиеся класса, отвечают “биологи-энтомологи”, “врач”, “эколог” - так же учащиеся класса.

Вопрос: как пчелам удается строить такие геометрически правильные сооружения – соты?

Слайд 13. Там, где идут строительные работы, висят плотные грозди строительниц, внутри каждой грозди поддерживается температура 35 градусов. Такая температура необходима для “выпотевания” воска. Его мелкие чешуйки выступают из четырех восковых желез пчелы, находящихся на нижней стороне брюшка. Задними ножками, на лапках которых имеются специальные щетинки, пчела подхватывает чешуйки воска и передает передними ножками ко рту. Строительница основательно пережевывает каждую восковую чешуйку, смешивая воск со слюной. Благодаря высокой температуре воск приобретает идеальную степень мягкости.

Удивительно, что сот строится не ячейка за ячейкой: в работе одновременно в разных точках находится много шестигранников. Кроме того, строительницы часто сменяются, иногда каждые пол минуты. Перед тем как прилепить свой комочек воска, пчела узнает, где остановилась работа, и правильно ее продолжает. При возведении стенки пчела сначала укладывает грубо слепленный восковой валик, затем строгающими и тянущими движениями челюстей вытягивает его в тонкий листок.

Толщина стенки многократно проверяется, лишний воск снимается. Окончательная толщина стенки бывает 0,073 мм. Отклонения в ту или иную сторону составляет не более 0,002 мм. Как пчелы могут определять толщину стенки? Оказывается, концы щупиков непрерывно касаются стенки. “Измерительными инструментами” служат передние ноги, а так же группа высокочувствительных волосков на затылке пчелы.

Несмотря на то, что соты строятся из разных мест одновременно, мест стыков на готовых сотах увидеть невозможно.

Вопрос: Что такое танец пчел?

Слайд 14. Рабочие пчелы танцуют на сотах, чтобы рассказать остальным, где найти цветы, богатые нектаром. Угол между осью тела и вертикальной осью соответствует углу между направлением на источник пищи и на солнце. Если источник пищи находится в пределах 100 м, пчела танцует по кругу; если же он дальше, пчела вычерчивает восьмерку.

Вопрос: Как пчелы переносят зиму?

На зиму пчелы сбиваются в плотный клубок, в его середине, где держится матка, устанавливается температура около 25 градусов благодаря усиленной мышечной деятельности рабочих пчел. Потребности в энергии в это время пчелы покрывают за счет запасов меда или сахарного сиропа, который предоставляет им пасечник.

Вопрос: Каковы лечебные качества меда?

Пчелиный мед – уникальный пищевой, диетический и лечебный продукт, выработанный медоносными пчелами из нектара цветущих растений. Он обладает высокой калорийностью (100г-320 ккал). Человечество по достоинству оценило пчелиный мед еще в глубокой древности. Им всегда излечивали простудные заболевания.

Математик Древней Греции Пифагор утверждал, что дожил до глубокой старости благодаря систематическому употреблению меда.

Выдающийся врач, естествоиспытатель и поэт Ибн-Сина указывал: “ если хочешь сохранить молодость, то обязательно ешь мед”. Особенно он рекомендовал регулярное употребление меда людям старше 45 лет.

Мед успокаивающе влияет на нервную систему и может быть использован в качестве снотворного. Он уменьшает резкий раздражающий кашель, излечивает ангину, заболевания печени и почек, любые простудные заболевания, ослабляет боль при артрите.

Пчелиный мед останавливает рост бактериальной флоры. В нем гибнут болезнетворные бактерии кишечной палочки, дизентерии. При употреблении человеком сотового меда попавший в желудок воск не усваивается организмом.

Он превращается в мягкую эластичную смазку и оказывает благотворное успокаивающее влияние на желудок и кишечник.

Очень полезен медовый массаж. Рекомендуются при радикулите, остеохондрозе и для восстановления спортивной формы после больших физических нагрузок.

Вопрос: Что такое прополис? Для чего можно использовать?

Прополис или “пчелиный клей” — это продукт переработки пчелами смолистых веществ пыльцевых зерен, собранных на цветках лекарственных растений.

Он используется пчелами для заклеивания дыр и щелей в улье. Еще одно применение прополиса касается тех случаев, когда в улей забирается какое-либо животное. Вооруженные жалами обитатели закалывают незваного пришельца, а затем покрывают непроницаемой для воздуха оболочкой из прополиса — мумифицируют труп. Предотвращая таким способом гниение, пчелы защищают себя от возможной инфекции.

Из прополиса делали тот таинственный лак, которым старые итальянские мастера покрывали свои скрипки, чтобы добиться наилучшего звучания

Прополис обладает ярко выраженными противомикробными свойствами, активностью витамина Р, обезболивающим действием. Спиртовым раствором прополиса можно вылечить, например, воспаление среднего уха.

Объяснение учителя. Муравьиная семья (слайд 15).

Всего муравьев приблизительно 10 тысяч видов. Сообщество устроено сложнее, чем у пчел. В муравейнике может быть до 1 млн особей, одновременно до десяти самок.

Муравейник – сложное сооружение, включающее подземную и надземную части.

Постоянно перелачивается, поддерживается определенная температура. Каким образом?

Продолжение пресс-конференции.

Вопрос: Как распределяются обязанности в муравейнике?

Больше всего в муравейнике рабочих муравьев- бескрылых самок, выполняющих все работы, кроме откладки яиц- заботятся о личинках, перелапачивают муравейник, охраняют его, приносят в муравейник добычу. У лесных муравьев рабочие особи могут отличаться по размерам. Молодых самцов и полноценных самок легко распознать по наличию крыльев. После спаривания самки сбрасывают крылья, откладывают яйца, основывая новый муравейник. Самцы после спаривания погибают.

Вопрос: Чем питаются муравьи?

Слайд 16. Большинство муравьев предпочитают смешанную диету, и их любимое лакомство-сладкие овощные соки. Однако муравьи крайне редко получают собственную сладкую жидкость, обычно они прибегают к посредничеству тли. Щекоча брюшко усиками, муравьи заставляют тлю выделять каплю сладких экскрементов. Вот почему тлей называют "дойными коровами" муравьев.

Южно-американские муравьи-листорезы приносят в гнездо кусочки листьев, измельчают их, готовят питательную среду для выращивания грибов- близких родственников наших шляпочных грибов. Булавовидные утолщения, образующиеся на грибнице, муравьи едят сами и скармливают своим личинкам.

Обитающие в Европе муравьи-жнецы приносят в свои гнезда семена злаков. Рабочие муравьи часами жуют зерна, которые превращают крахмал в сахар. Так получается " муравьиный хлеб", которым сразу же или после длительного хранения питаются взрослые муравьи и их личинки.

Некоторые муравьи способны запасать мед на будущее. Роль сосудов играют крупные рабочие муравьи. В голодное время года муравьи - медоносы капля за каплей выдают содержимое своего зоба другим обитателям гнезда. Одна такая " бочка" может прокормить сотню муравьев в течение двух недель.

Вопрос: какие насекомые отряда Перепончатокрылые занесены в Красную книгу?

Отвечает "эколог", используя собственные рисунки редких насекомых

Объяснение учителя. Сложная деятельность общественных насекомых является врожденной или приобретенной? Что такое инстинкт?

Инстинкт – это последовательная цепь врожденных ответных реакций на различные раздражители.

V. Закрепление знаний.

Проверка записи общей характеристики насекомых класса
Перепончатокрылые учащимися в тетрадах.

Работа по разгадыванию кроссворда.

VI. Задание на дом: подготовиться к обобщающему уроку и защите проектов.

VII. Подведение итогов урока. Выставление оценок.

Таким образом, можно сделать основные выводы.

Урок- игра-активная форма обучения, в ходе которой моделируется определенная ситуация, воссоздаются картины событий с их персонажами.

Как правило, у учащихся во время такого урока возникает игровое состояние- специфическое, эмоциональное отношение к действительности. Школьники перевоплощаются в персонажей игры, применяют роль взрослых, через понимание мыслей, чувств и действий моделируют необходимую реальность. И знания, полученные на уроке, становятся для них личностно значимыми, эмоционально окрашенными, что помогает им лучше учиться, "чувствовать" изучаемую эпоху. Таким образом, обучающиеся осваивают и углубляют новые знания, овладевают целым комплексом важных "взрослых" навыков, прежде всего, общения, развивают способность к восприятию и сопереживанию. Игры классифицируются по различным признакам: по целям, по количеству участников, по характеру.

Помимо урока- игры так же была разработана лабораторная работа «Внешнее строение насекомого» при помощи школьной коллекции насекомых, отряда Перепончатокрылые (см. рисунок 44).

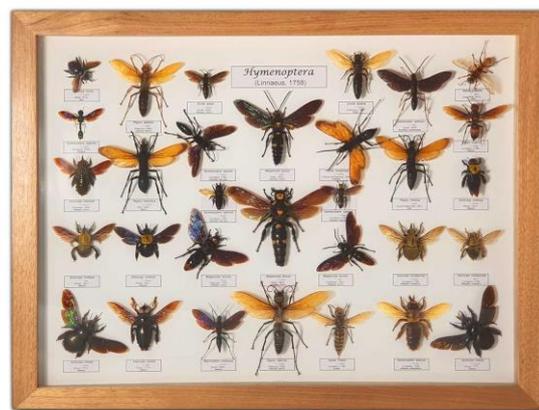


Рисунок 44 – Школьная коллекция Перепончатокрылых

Лабораторная работа № 1.

«Внешнее строение насекомого».

Цель работы: изучить внешнее строение насекомого на примере медоносной пчелы.

Ход работы:

1. Внимательно рассмотрите рисунок 111 внешнего строения насекомого.



Рисунок 111 - Внешнее строение медоносной пчелы.

2. Выясните, сколько отделов можно различить на теле насекомого? Как они называются?

3. Выясните, какие органы расположены на груди. Сосчитайте, сколько пар
4. конечностей к ней прикрепляется и определите характер их строения. Имеются ли крылья? Сколько их? Какие они?
5. Рассмотрите третий отдел тела насекомого – брюшко. Найдите членики, отделяющиеся друг от друга насечками.

Заполните таблицу ответив на вопросы 1-4

Вид	Отделы тела	Грудь несет на себе	Членики брюшка

6. Зарисуйте и подпишите рисунки

Сформулируйте вывод, ответив на вопросы:

1. Докажите принадлежность этого животного к классу насекомых?
2. Какие отличия класса насекомые от класса ракообразные и паукообразные Вы отметили?

На уроках биологии лабораторная работа является одной из форм активизации познавательной деятельности. Они позволяют обучающимся проводить необходимые наблюдения исследовательского характера за различными биологическими объектами и процессами, анализировать, сравнивать, делать выводы или обобщать.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1) На территории Средней Сибири обитает 37 фоновых видов перепончатокрылых, относящихся к 10 семействам, 22 родам: *Urocerus Geoffr.*, *Scolia*, *Sirex* L., *Cimbex* Ol., *Diprion* Schrk. *Athalia* L., *Dolichomitus*, *Ephialtes* Schrk., *Ophion* F., *Rhyssa*, *Batazonus* Ashm., Аммофила *Ammophila* Kby., *Vespa* L., *Dilicho vespula* Rohwer., *Vespula* Thoms., *Apis* L., Андрены *Andrena* Fabr., *Xylocopa*, *Bombus* Latr., *Camponotus* Mayr., *Lasius* Fabr, *Formica* L.

Составлено 14 видовых очерков по фоновым видам перепончатокрылых Средней Сибири, которые имеют следующую структуру: классификация, морфологические признаки, биология, экология и распространение в регионе.

2) Программы Романовой Н.И. и Пасечника В.В. имеют не большое преимущество в количестве часов (6 часов) по разделу насекомые, в сравнении с программой Понаморевой И.Н (5часов), а также во всех этих программах представлено по одной лабораторной работе.

3) Урок-игра по биологии для 7-го класса на тему «Отряд насекомых: Перепончатокрылые» включает региональный компонент и имеет следующие этапы: организационный; цель и задачи, актуализация знаний, новый материал, комплекс заданий для проверки и рефлексия. При этом использовались разнообразные формы, такие как ролевая игра, индивидуальная работа преподавателя с учениками, обсуждения в больших и маленьких группах. Лабораторная работа на тему «Внешнее строение насекомого» содержит материалы имеющие региональную специфику (коллекцию перепончатокрылых Средней Сибири) и имеет следующие этапы: подготовка, ход работы, вывод и отчёт обучающихся о результатах лабораторной работы.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Раковская Э. М., Давыдова М. И. Физическая география России: Учеб. для студ. высш. учеб. заведений. М.: Гуманит. изд. центр «Владос», 2001. Т. 2. 304 с
2. Догель, В. А. Зоология беспозвоночных. М.: СИНТЕГ, 2015. 620 с.
3. Дауда, Т. А. Зоология беспозвоночных. Учебное пособие. М.: Лань, 2015. 208 с.
4. Отряд Перепончатокрылые. <https://interneturok.ru/lesson/biology/7-klass/pzhivotnye-chlenistonogiep/otryad-pereponchatokrylye>
5. Захваткин, Ю. А. Курс общей энтомологии. Учебник. Москва: СИНТЕГ, 2015. 368 с.
6. Захваткин, Ю. А. Биология насекомых / Ю.А. Захваткин, И.М. Митюшев, Н.Н. Третьяков. М.: Либроком, 2013. 392 с.
7. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ
8. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 г. N 413) (в редакции от 11.12.2020)
9. Романова Н.И. Программа курса «Биология». 5 – 9 классы. Линия «Ракурс». М.: ООО «Русское слово – учебник», 2012. 48 с.
10. Пономарева И.Н. Природоведение. Биология. Экология. 5 – 11 классы: программы / И.Н. Пономарева. М.: Вентана-Граф, 2010. 230 с.
11. Пасечник В.В. Биология. Животные 7класс. Методическое пособие к учебнику Пасечника В.В. «Биология. Многообразие покрытосеменных растений. 6 класс». М.: Дрофа, 2016. 93 с.
12. Авторская программа основного общего образования по биологии В.В. Пасечника, В.В. Латюшина, Г.Г. Швецова для 5-9 классов общеобразовательных учреждений. М.: Дрофа, 2013 год. 98 с.

13. Биология. Животные. 7 кл.: учеб. для общеобразоват. учреждений кл.: учеб. для общеобразоват. учреждений/В.В. Пасечник. М.: Дрофа, 2012. 141 с.
14. Биология. Справочник школьника и студента / Под ред. З. Брема, И. Мейнке. М.: Дрофа, 2009. 400 с.
15. Бондаренко, Н. В. Практикум по общей энтомологии / Н.В. Бондаренко, А.Ф. Глущенко. М.: Проспект Науки, 2010. 352 с.
16. Буренин, Н. Л. Справочник по пчеловодству / Н.Л. Буренин, Г.Н. Котова. М.: Колос, 2012. 368 с.
17. Верзилин Н.В. Общая методика преподавания биологии: Учебник для студентов пед. ин-тов по биол. / Н.М. Верзилин, В.М. Корсунская. М.: Просвещение, 1983. 383 с.
18. Зарецкий, Н. Н. Пособие для начинающего пчеловода / Н.Н. Зарецкий. М.: Московский рабочий, 2017. 160 с.
19. Зверев И.Д. Общая методика преподавания биологии: Пособие для учителя / И.Д. Зверев, А.Н. Мягкова. М.: Просвещение, 1985. 121 с.
20. Интерактивное обучение: современные технологии на уроках. <https://externat.foxford.ru/polezno-znat/interaktivnye-formy-i-metody-obucheniya>
21. Интерактивный урок. Применение новых технологий в образовании <https://fb.ru/article/232466/interaktivnyi-urok-primenenie-novyih-tehnogogiy-v-obrazovanii>
22. Иойриш, Н. П. Продукты пчеловодства и их использование. М.: ЁЁ Медиа, 2017. 619 с.
23. Кемп П. Введение в биологию / П. Кемп, К. Армс. М.: Мир, 2008. 671 с.
24. Константинов В.М. Биология. 7 класс. Учебник для учащихся общеобразовательных учреждений / Под редакцией И.Н. Пономаревой. М.: Вентана-Граф, 2011. 123 с.
25. Константинов, В.М. Общая биология: Учебник / В.М. Константинов. М.: Академия, 2019. 304 с.
26. Кузьмина. К.А. Лечение пчелиным медом и ядом. М.: Книга по Требованию, 2012. 566 с.

27. Лысов П.К. Биология: Учебник/ П.К.Лысов, А.П.Акифьев, Н.А.Добротина М.: Высшая школа., 2007. 655 с.
28. Международный конгресс по пчеловодству XXIII. Москва, 27 августа 2 сентября 1971. М.: Апиомондия, 2014. 703 с.
29. Насекомые европейской части России. Атлас с обзором биологии. Москва: СИНТЕГ, 2014. 568 с.
30. Основы пчеловодства. Самые необходимые советы тому, кто хочет завести собственную пасеку. Москва: РГГУ, 2015. 192 с.
31. Пакулова В.М. Методика обучения биологии / В.М. Пакулова. М.: Гуманитарный издательский центр «Владос», 2001. 128 с.
32. Папичев, А.Ю. Охраняем пчел от болезней и вредителей. М.: Феникс, 2014. 246 с.
33. Пасечник В.В. Программы ФГОС Биология. Учебно-методическое пособие . 5-9 классы. М.: Дрофа, 2015 год. 125 с.
34. Пономарева, И.Н. Общая методика обучения биологии: учебное пособие для студ. пед. вузов / И.Н. Пономарева, В.П. Соломин, Г.Д. Сидельникова; под ред. И.Н. Пономаревой. – 2-е изд., перераб. М.: Издательский центр «Академия», 2007. 280 с.
35. Программы для общеобразовательных учреждений. Биология 5-9 классы. Сборник программ. М.: Дрофа. 2013. 127 с.
36. Рабочие программы: учебно-методическое пособие/ сост. Г.М. Пальдяева. - 5-е изд., стереотип. М.: Дрофа. 2016. 382 с.
37. Тихонова Е.Т., Романова Н.И. Биология: учебник для 7 класса общеобразовательных организаций. М.: ООО «Русское слово – учебник», 2017. 296 с.
38. Учебно-методический комплекс: В. В. Пасечник. Биология: Животные 7 кл.: учебник / М.: Дрофа, 2014. 230 с.
39. Holway, David A., Lori Lach, Andrew V. Suarez, Neil D. Tsutsui & Ted J. Case. The causes and consequences of ant invasions (англ.)// Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics. Annual Reviews, 2002. Vol. 33. P. 181. 233.

40. Giladi, Itamar. Choosing benefits or partners: a review of the evidence for the evolution of myrmecochory (англ.) // *Oikos : journal*. 2006. Vol. 112, no. 3. P. 481—492.

41. Polilov, Alexey A. The smallest insects evolve anucleate neurons (неопр.) // *Arthropod Structure & Development*. 2012. January (т. 41, № 1). С. 29—34.

Компьютерная презентация по биологии для 7-го класса на тему «Отряд насекомых: Перепончатокрылые».



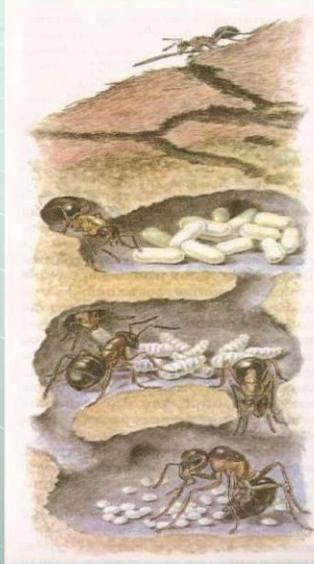
СЛАЙД 2

Общая характеристика



1. 300 тыс. видов
2. Распространены повсеместно, кроме Антарктиды
3. Имеют 2 пары прозрачных крыльев с малым количеством жилок
4. На голове есть усики, одна пара сложных глаз, 3 простых глазка
5. Ротовой аппарат грызущий или лизущий

Развитие с полным превращением



Взрослое насекомое

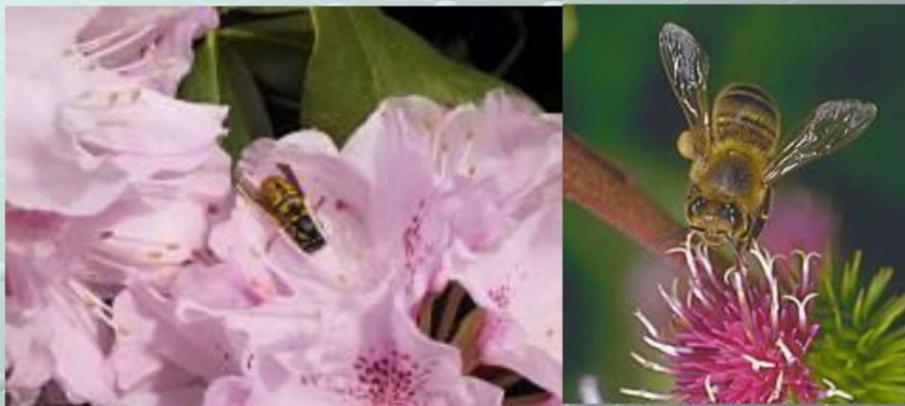
Куколка

Личинка

Яйцо

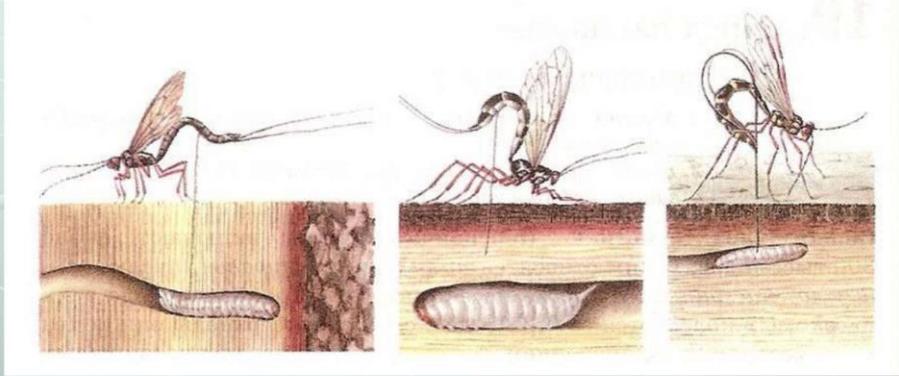
Значение в природе и жизни человека

Опылители растений



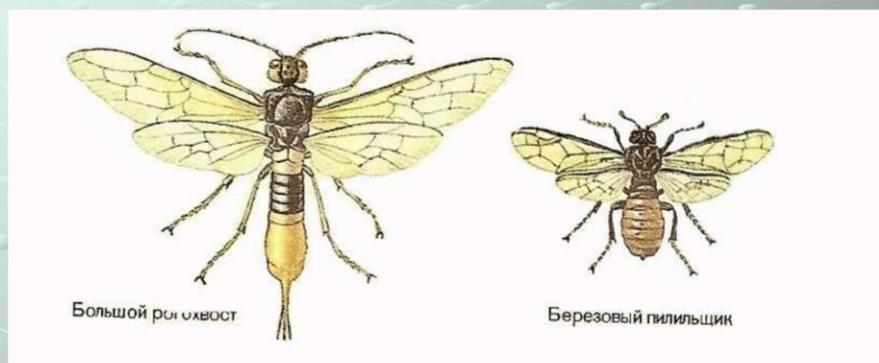
Биологическая борьба с насекомыми-вредителями

СЛАЙД 5



Вредят сельскому и лесному хозяйству

СЛАЙД 6



Общественные насекомые

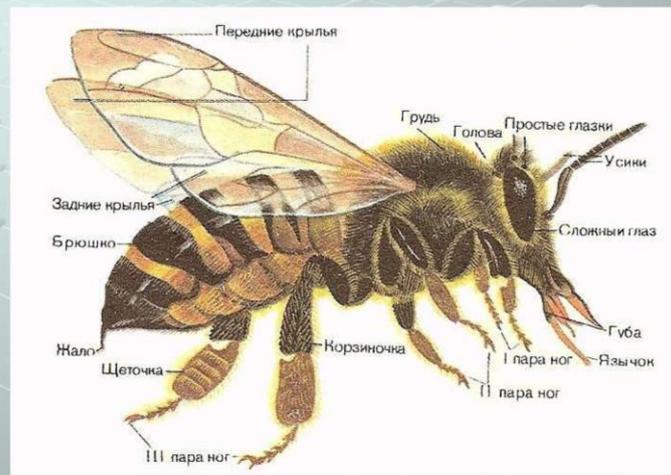


Общественные насекомые



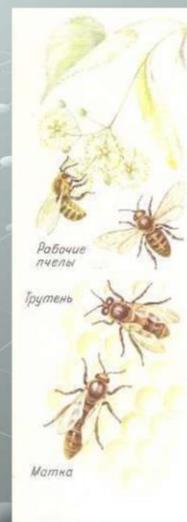
СЛАЙД 9

Внешнее строение медоносной пчелы

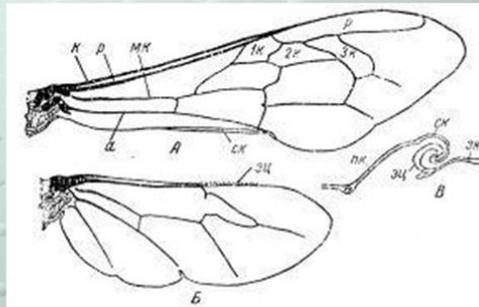


СЛАЙД 10

Состав пчелиной семьи

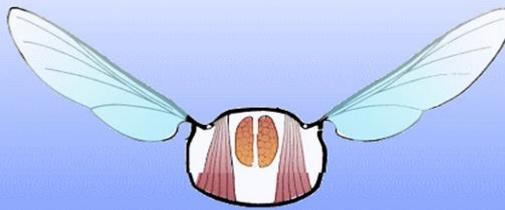


Строение крыльев



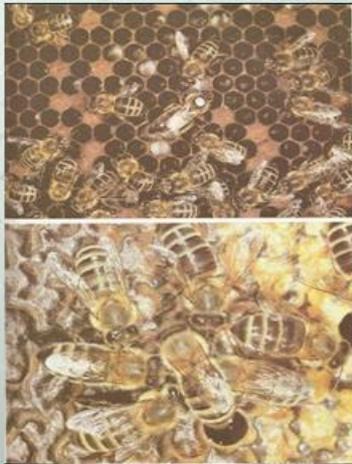
А - переднее крыло, Б - заднее крыло. Жилкование: К - костальная; Р - радиальная; МК медиально-кубитальная, а - анальная жилка. Ячейки: Р - радиальная; 1К, 2К, 3К - первая, вторая, третья кубитальные ячейки; ск - складка заднего края переднего крыла, с которой скрепляются зацепки (зц) переднего края заднего крыла; В - участок переднего (пк) и заднего (зк) крыла, на котором показан способ объединения крыльев при полете посредством складки (ск) переднего крыла и зацепок (зц) заднего.

Полет пчелы



Тяжелое насекомое при полете использует гравитационную индукцию, изменяя объем своей грудной клетки.

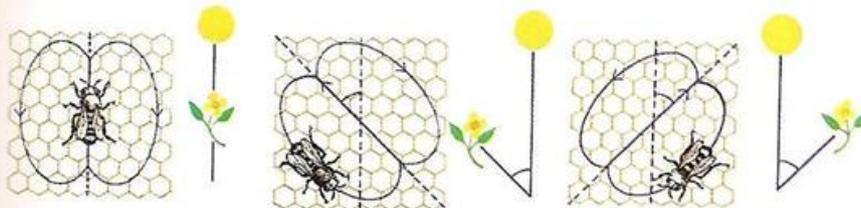
Строительство сотов



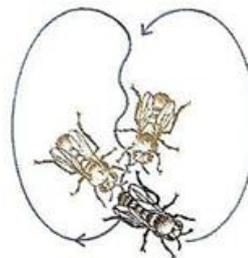
Определение толщины стенки путем ее прогибания и измерения скорости восстановления формы (схема). Отклонения не более 0,002 мм.

Танец пчел

Танцы с глубоким смыслом



Рабочие пчелы танцуют на сотах, чтобы рассказать остальным, где найти цветы, богатые пищей. Угол между осью тела и вертикальной осью соответствует углу между направлением на источник пищи и на солнце. Если источник пищи находится в пределах 100 м, пчела танцует по кругу (вверху); если же он дальше, пчела вычерчивает восьмерку (справа).



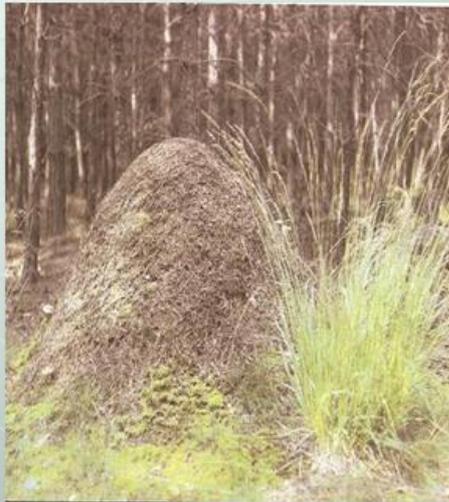
СЛАЙД 15

Муравейник



СЛАЙД 16

Состав муравьиной семьи



Рисунки: желтая муравья
Средняя: королева, черная: рабочая
и солдатка муравья.

Муравьи и тля



Муравьи- грибоводы



Муравьи- медовые бочки



ИНСТИНКТ

Последовательная цепь врожденных
ответных реакций на различные
раздражители



Отряд Перепончатокрылые



Воск

Вырабатывается восковыми железами рабочих пчел, является продуктом переработки меда

Состав

- 75% сложные эфиры
- 15% свободные жирные кислоты
- 10% предельных углеводов

Применение

- В 50 отраслях промышленности (текстильной, кожевенной, парфюмерия, авиационной, автомобильной, фармацевтической, кондитерской и т. д.)
- Изготавливают пластыри, мази
- Входит в состав кремов, помад, масок для лица

Пчелиный яд

Продукт жизнедеятельности медоносной пчелы,
вырабатываемый большой и малой ядовитой железой

Содержит

- Аминокислоты
- Нуклеиновые кислоты
- Органические и неорганические кислоты
- Летучие масла
- Ферменты
- Микроэлементы: магний, медь

Применение

- Для лечения ревматизма и других заболеваний

Маточное молочко

Продукт, выделяемый глоточными и верхнечелюстными
железами молодых рабочих пчел-кормилиц

Содержит

- 20 аминокислот
- Витамины В1, В2, В3, В6, В12, С, Н, Р, В
- Гормоны
- Биологически-активные вещества
- Нуклеиновые кислоты
- Около 15 микроэлементов

Применение

- Обладает бактерицидными свойствами
- Значительно повышает жизненный тонус

Прополис

Продукт переработки пчелами смолистых веществ пыльцевых зерен

Содержит

- 50% растительные смолы
- 8-10% эфирные масла
- 30% воск
- 5% цветочная пыльца
- Микроэлементы
- Витамины

Применение

- Обладает бактерицидными, антитоксическими, противовоспалительными, анестезирующими и стимулирующими свойствами

Мед

Уникальный пищевой, диетический и лечебный продукт, вырабатываемый пчелами из нектара цветущих растений

Содержит

- Углеводы: глюкоза, фруктоза
- Ферменты
- Микроэлементы
- Органические кислоты
- Витамины группы В, Е, К
- Пыльца (1г меда- до 3 тыс. зерен)

Применение

- При лечении заболеваний желудочно-кишечного тракта, сердечно-сосудистой системы, при нервных заболеваниях и расстройствах, а также при болезнях печени, легких и многих других

