

| | |
|---|--|
| Возможная номинация | «Природа и экология родного края» |
| Тема работы | «Изучение дождевых червей на разных участках почвы села Филиппово» |
| Фамилия, имя, отчество автора | Микрюкова Алина Валерьевна |
| Класс обучения | обучающаяся 5 класса, воспитанница объединения «Эколог» |
| Полное наименование образовательной организации | Муниципальное казенное общеобразовательное учреждение средняя общеобразовательная школа с. Филиппово Кирово – Чепецкого района Кировской области |
| Фамилия, имя и отчество руководителя | Щеклеина Наталья Георгиевна, Козьминых Нина Владимировна |
| Место | с.Филиппово |
| Год | 2018 год |

Оглавление

| | |
|---|-------|
| Введение..... | 2-3 |
| 1. Эколога - биологические особенности дождевых червей | |
| 1.1. Внешний вид и особенности поведения дождевого червя..... | 3 |
| 1.2. Значение дождевых червей в природе и для человека..... | 4 |
| 1.3. Причины уменьшения численности дождевых червей..... | 4-5 |
| 2. Материалы и методы исследования..... | 5-8 |
| 3. Результаты исследований и их обсуждение..... | 8-9 |
| Заключение..... | 9 |
| Список используемых источников..... | 10 |
| Приложение..... | 11-16 |

Введение

Тема: «Изучение дождевых червей на разных участках почвы села Филиппово».

Актуальность: в сельской местности люди занимаются земледелием. В селе Филиппово Кирово-Чепецкого района, где я живу, почти каждая семья имеет приусадебный участок, где выращивает для себя овощные, зеленные, плодово-ягодные культуры. Корневые системы растений располагаются в почве. Из почвы растения получают необходимые им питательные вещества, обеспечивающие ее уникальное свойство – плодородие.

Важную роль в создании плодородия почвы играют дождевые черви. Они разрыхляют почву. Созданные червями ходы позволяют воздуху и воде насыщать почву. Равномерно перемешивая почву и растительные остатки, дождевые черви готовят плодородную смесь - гумус. Чувствительны дождевые черви к загрязнению почв.

Любые вредные вещества, находящиеся в почве, рано или поздно по пищевым цепочкам попадают в организм человека. Поэтому важно размещать поля, сады, огородные участки вдали от источников, вызывающих загрязнение почвы.

Новизна: наблюдения показывают, что на различных участках почвы встречаемость дождевых червей неодинакова. Влажность почвы, температура и достаточное количество органической пищи – главные условия, необходимые для жизни червей. Отсутствие дождевых червей в почве означает, что условия неблагоприятны для их жизни, и плодородие такой почвы низкое.

Перспективность исследования: изучение численности и массы дождевых червей в природных сообществах (лес, поле, луг). Это позволит провести сравнительную характеристику дождевых червей с участков почвы с различной степенью влияния хозяйственной деятельности человека.

Опыт автора: первое исследование.

Исследовательские интересы автора: знание биологических особенностей дождевых червей поможет исследовать и оценить степень плодородия и загрязнения почвы в моём селе, рекомендовать выбор места для огорода, приусадебного участка.

Проблема заключается в оценке почвенных участков на основе знания эколого-биологических особенностей и встречаемости дождевых червей.

Объект исследования: дождевые черви.

Предмет исследования: эколого – биологические особенности дождевых червей на различных участках почвы.

Цель: изучить эколого – биологические особенности дождевых червей на различных участках почвы в селе Филиппово.

Задачи:

1. Изучить источники информации по теме.
2. Определить эколого-биологические особенности дождевых червей и их роль в формировании почвы на основе наблюдений и эксперимента.
3. Выявить антропогенное влияние на численность и биомассу дождевых червей на различных участках в с. Филиппово.

4. Дать оценку расположения приусадебных участков своей семьи.

Гипотеза: предположим, что чем ближе земельный участок к дороге, тем меньше в нем дождевых червей.

1. Эколога - биологические особенности дождевых червей

1.1. Внешний вид и особенности поведения дождевого червя

Дождевые черви (лат. Lumbricidae) — семейство червей из класса малощетинковых (Oligochaeta), типа кольчатых червей (Annelida). К этому семейству принадлежат довольно крупные черви (от 10 до 30 см длины). В России из них встречается около ста видов. Дождевой или земляной червь — это сегментированный червь трубчатой формы. Это значит, что его тело сильно вытянуто, в поперечном сечении округлое, разделено на отдельные сегменты, количество которых может достигать 320. Колечки на теле видны невооруженным взглядом. Передний головной отдел тела более толстый, с сильной мускулатурой и темнее окрашенный; задний (хвостовой) более тонкий и бледный. На головном конце тела размещается рот, а на хвостовом — заднепроходное отверстие. По всей длине тела расположены щетинки — органы движения червя. Все тело дождевого червя покрыто эпителием, в составе которого имеются клетки, выделяющие прозрачную слизь. Благодаря этому тело становится гладким, что помогает червю скользить при движении[5].

Взрослая особь имеет поясок (утолщение), который расположен в передней части тела с 24 по 32 сегмент. Этот поясок служит для вынашивания яиц. Половозрелые черви (с «пояском») взаимно оплодотворяют друг друга (гермафродиты) и откладывают коконы с яйцами. При благоприятных условиях черви откладывают в землю яйца в коконах каждые 2-4 недели, при этом в коконе может развиваться от двух до двадцати яиц.[1].

Взрослые особи живут достаточно долго. В зависимости от почвы дождевой червь может прожить более 10 лет. Длина его тела составляет до нескольких десятков сантиметров, а масса — до десятка граммов.

Свое имя "дождевой червь" получил еще в XVI веке. Скорее всего такое название дано благодаря их активности в дождливую погоду: земляные черви выходят на поверхность, так как начинают страдать от недостатка кислорода в переувлажненной почве [5].

Днем червь прячется в норке. Норка — это узкий длинный канал с расширением в конце для разворота головой к входу, который прикрыт листьями, хвойными иглами и т.д. В жаркое, засушливое лето норка может достигать глубины 2-2,5 метра. Все дождевые черви ведут ночной образ жизни: ночью выходят на поверхность земли и втаскивают в свои ходы различные органические остатки растений. Таким образом, они всю жизнь проводят в земле, роют глубокие ходы, тем самым рыхлят землю.

Влажность почвы, температура и достаточное количество органической пищи — главные условия, необходимые для сохранения жизни червей. Отсутствие дождевых червей в почве означает, что почвенные условия неблагоприятны для их жизнедеятельности, и, как следствие, плодородие такой почвы крайне низкое[3].

1.2. Значение дождевых червей в природе и для человека

На значение дождевых червей в процессе образования почвы одним из первых указал Чарльз Дарвин в 1882 году. «Его труд о дождевых червях - одна из самых интересных и значительных книг по естествознанию. Дарвин установил, что дождевые черви за несколько лет пропускают сквозь себя весь пахотный слой земли. Они обогащают свежим перегноем истощённые земли, рыхлят их, попутно удобряя своими выделениями и унесёнными в норки листьями. Роясь в земле и глотая её, они создают прочную комковатую структуру почвы - воздух и влага лучше проникают на глубину. Бесчисленные норки червей, словно капиллярная сеть живой ткани, обеспечивают идеальный дренаж и вентиляцию почвы»[1].

Ежегодно на землю падают листья, стебли, плоды, ягоды, в почве остаются корешки и корнеплоды. В них содержатся необходимые пищевые компоненты: белки, жиры, углеводы, минеральные соли, витамины, ферменты, биологически активные вещества. Вся эта растительная органическая масса падает на почву и здесь достаётся микроорганизмам и почвенным животным. Дождевые черви рыхлят землю, улучшают её структуру, сохраняют и повышают плодородие. Передвигаясь в почве, создают туннели, которые позволяют воздуху и воде добраться до семян и корней растений. Затаскивая листья в свои норы, они измельчают их, частично переваривают и смешивают с землёй. Равномерно перемешивая почву и растительные остатки, готовят плодородную смесь – гумус [1] Корни растений свободно продвигаются в почве по ходам дождевых червей, получая питательный гумус. Черви обеспечивают растения питанием и защищают их от вредителей и болезней. Каждый червь пропускает через пищеварительный канал за сутки количество почвы, равное массе его тела. В нашей местности активная деятельность червей продолжается 200 дней в году.[5].

Дождевые черви могут служить индикатором: если их в почве много, значит, земля является плодородной.

Таким образом, дождевые черви играют важную роль в образовании почвы. Если они содержатся в земле в большом количестве, то могут сыграть решающую роль в успешном выращивании растений

1.3.Причины уменьшения численности дождевых червей

Дождевые черви подвержены воздействию хозяйственной деятельности человека. В Красную книгу РФ внесены 11 видов дождевых червей [5].

Основные причины снижения численности дождевых червей:

- 1) загрязнение почв, воды и всей среды обитания выбросами промышленных предприятий и автотранспорта, ядохимикатами и бытовыми отходами губительны для червей, вызывают химические ожоги. На приусадебных участках не надо использовать химические средства борьбы с сорняками или насекомыми, которые затем попадут в почву;
- 2) использование поваренной соли для ускорения таяния снега на дорогах уничтожает червей;
- 3)вырубка деревьев и кустарников приводит к потере влажности почвы, сокращению достаточного количества органической пищи;
- 4) ухудшение санитарного состояния лесов; сжигание мусора и других отходов.Черви погибают от перегрева почвы, дыма и золы. Потом на месте костра черви долго не появляются, а земля уплотняется и обедняется органикой и гумусом. На месте костров более двух лет не появляются даже травы;

5) вытаптывание и уплотнение почвы при использовании лесов, парков, лугов губит червей. Почва должна быть рыхлой, мягкой и делают ее такой черви[3];

6) ежегодная вспашка огородов разрушает подземную систему ходов; перекопка лопатами травмирует червей: при разрезании червя на две половинки выживает только передняя головная часть животного. Для сохранения червей лучше использовать вилы.

Таким образом, деятельность человека может привести к снижению численности дождевых червей.

Кроме того, у дождевых червей имеется много естественных врагов в природе. Самые опасные враги - это птицы, кроты, землеройки, крысы, жабы, лягушки, кабаны, свиньи, барсуки. А такие мелкие животные, как муравьи и сороконожки, являются конкурентами по пище. Уничтожение червей происходит при весенней пахоте почвы, так как стаи грачей выбирают из перевернутого пласта земли червей и личинок разных насекомых.

Дождевой червь не имеет никакого защитного органа, лишь обладают способностью быстро зарываться в почву.

2. Материалы и методика исследования

2.1. Опыты и наблюдения по изучению эколого – биологических особенностей дождевых червей

Опыт 1. Изучение внешних особенностей дождевых червей

Цель: описать внешний вид дождевого червя по показателям: форма, цвет, масса и длина.

Оборудование: линейка, электронные весы, лупа, фотоаппарат, перчатки.

Методика:

На приусадебном участке с площади 1 м² (бывшая огуречная грядка) было собрано 20 дождевых червей. Каждую особь рассматривали визуально и через лупу, измеряли, взвешивали на электронных весах (точность до 0,1 г) и распределяли в один из двух контейнеров: №1 – с суглинистой почвой; №2 – с почвой, богатой перегноем. (Приложение. Фото 1, 2.)

| № | Внешний вид | Длина тела | Масса тела |
|----|--|------------|------------|
| 1 | Тело вытянутое, круглое в сечении, | 10 см | 2,4 г |
| 2 | красно - коричневого или розового цвета, | 12 см | 3,3 г |
| 3 | более светлого с брюшной стороны. | 11 см | 2,9 г |
| 4 | Разделено на сегменты. По краям с | 10 см | 2,6 г |
| 5 | брюшной стороны небольшие, но | 10 см | 1,9 г |
| 6 | достаточно жёсткие щетинки. Тело на | 10 см | 2,2 г |
| 7 | ощупь влажное, мягкое, упругое. Сквозь | 12 см | 3,4 г |
| 8 | кожу заметны кровеносные сосуды. У | 10 см | 2,5 г |
| 9 | небольших по размеру червей кожа более | 11 см | 2,6 г |
| 10 | тонкая, сквозь неё просвечивает | 10 см | 2,0 г |
| | кишечная трубка с пищей. Тело у 10 | | |
| | особей из 20 имеет в передней части | | |
| 11 | утолщение - «поясок» (позиция с 1 по | 4 см | 1,0 г |
| 12 | 10). | 3 см | 0,8 г |
| 13 | | 3 см | 1,0 г |

| | | | |
|----|--|------|-------|
| 14 | | 5 см | 1,6г |
| 15 | | 5 см | 1,3 г |
| 16 | | 4 см | 1,4 г |
| 17 | | 3 см | 0,9 г |
| 18 | | 7 см | 1,9 г |
| 19 | | 5 см | 1,5 г |
| 20 | | 6 см | 1,7 г |

В контейнеры №1 и №2 распределено одинаковое количество дождевых червей с близкой общей биомассой. (Фото 5)

Опыт 2. Изучение особенностей передвижения дождевых червей

Цель: изучить особенностей передвижения дождевых червей на различных субстратах.

Оборудование: субстраты (почва, камень, опилки), мелкие предметы, фотоаппарат, перчатки.

Методика:

Опыт проводили 1 ноября 2018 г, через месяц после помещения дождевых червей в контейнеры. Осторожно разгребая почву в контейнере №2, находили червей и перекладывали на рабочую поверхность стола, где находились различные предметы (спичечные коробки, карандаши, камешки и кусочки земли, лист бумаги). Отмечали, что на прикосновение сразу реагируют: начинают активно извиваться в разные стороны, отползают. При отсутствии дальнейших касаний движения замедляются, затем черви начинают двигаться в определённом направлении. Характер движений волнообразный за счёт расширения и сжатия кольцевых мышц. Движение в направлении головы. При встрече с препятствием обследуют его с разных сторон или огибают, затем продолжают движение. Попадая на гладкий лист бумаги, дождевой червь скользит, извивается, но не продвигается вперёд, так как щетинки на коже не могут зацепиться на гладкой поверхности.

Далее дождевые черви перемещаются на субстраты. При перенесении на почву дождевой червь сразу начинает активно прорывать ход под землю, через 2-3 минуты исчезая с поверхности.

При попадании на груды камней червь сначала замирает, постепенно начинает двигаться вперёд – назад, пока не находит отверстие между камнями. Медленно вползает, исчезая из виду. Когда мы убрали несколько камней, то обнаружили червя в основании каменной груды.

В качестве субстрата, который также встречается в природе, мы взяли древесные опилки, смочив нижнюю часть опилок водой. Попадая на груды опилок, червь начинает делать волнообразные движения, зарываясь головой внутрь субстрата. Достигнув слоя влажных опилок, замирает. (Фото 10-13).

Наблюдение 1. Изучение роли дождевых червей в формировании почвы.

Цель: изучить деятельность дождевых червей по переработке листьев и перемешиванию почвы.

Оборудование: контейнеры №1 и №2, виды почвы, опавшие листья, лопаточка, перчатки.

Методика:

Опыт заложен 1 октября 2018 года. Взяты два пластиковых объёмных контейнера. В оба контейнера закладывается почва. В 1 контейнер – суглинистая почва: тяжёлая,

комковатая, красновато – коричневого цвета. Во 2 контейнер – почва, богатая перегноем: лёгкая, рассыпчатая, с частичками песка, чёрного цвета. Почва достаточно увлажнена водой. Поверх почвы толстым слоем укладываются опавшие листья. (Фото 3) Затем в каждый контейнер поступает по 10 дождевых червей. Контейнеры устанавливаются в затенённое место в классной комнате (постоянная температура воздуха 18-20 С), почва в них поддерживается во влажном состоянии (увлажнение 1 раз в 3-5 дней) в течение всего опыта до 1 декабря. За 2 месяца наблюдений мы отметили, что листья в верхнем слое изменили свою окраску и посерели, стали сухими, ломкими. Ниже располагались влажные и тёмные листья. Было заметно более интенсивное воздействие на эти листья влаги, микроорганизмов и дождевых червей. Постепенно слой листьев становился более тонким. К 1 декабря на поверхности почвы остались несколько сухих листочков. Причём сохранившейся оказались листья в контейнере №1 с суглинистой почвой. Исследуя, мы заметили в контейнере №1 несколько хорошо заметных отверстий в крупных кусках почвы – ходы дождевых червей (Фото 8). На различной глубине в почве контейнеров №1 и №2 находили частички листьев (Фото 6,7).

2.2. Опыты по изучению антропогенного влияния на численность и биомассу дождевых червей.

Общая характеристика учетных площадок в с. Филиппово

Для определения численности дождевых червей нами выбраны 5 учетных площадок. (Приложение 2. Фото 17-23.) Все они расположены вдоль ул. Заева, т.е. влияние транспорта примерно одинаковое. Почва-дерново-подзолистая, суглинистая.

№1-приусадебный участок. Площадь 10 соток. Располагается в 10м от автобусной остановки и перекрестка на ул. Заева. Почва обработанная. Растет картофель, лук, томаты в теплице. На прилегающей территории растут одуванчики, пырей, тимopheевка, ежа сборная, подорожник.

№2-приусадебный участок. Площадь 0,2 сотки. Располагается на территории общего огорода за панельными домами на ул. Заева. Расстояние от основной дороги 40м, от проезжей к домам дороги- 10м. Почва обработанная. Растет картофель, лук, томаты в теплице.

№3-игровая и парковочная площадка перед панельными домами на ул. Заева. Расстояние от дороги-5м. Располагаются скамья, 2 качели, металлическая лестница - дуга. Рядом часто паркуют легковые автомобили. На поверхности почвы - гравийно-песчаная смесь. Высокая степень вытаптывания.

№4-территория перед школой (у дороги). Ширина-20м. В 15м от насыпи дороги по ул. Заева находится пешеходная дорожка, образованная путем вытаптывания. Растут одуванчики, тимopheевка, подорожник, мать-и-мачеха.

№5-территория на школьном дворе (за дорогой), ширина 25м от асфальтовой дорожки за зданием школы. Пересечена беговой дорожкой с искусственным покрытием. Растут 2 ели, несколько берез, кустарники.

Оборудование и материалы: лопата, перчатки, совок, колышки, шпагат, стеклянные баночки, весы.

Методика: Для получения дождевых червей на учетных площадках мы применяли метод раскопки и ручной разборки.

1. Брали пробы на площадках 10x10 м, закладывая по 3 прикопки 25x25 см по диагонали. Сначала отмечали площадь пробы, забивая по углам квадрата колышки, натягивая между ними шнур. Затем от границ отмеренной площадки отгребали в разные стороны опад или сухую сыпучую землю, которые тщательно перебирали, учитывая и собирая всех найденных животных. Далее выкапывали почву с площади пробы лопатой. Почву перебирали руками, всех обнаруженных червей собирали в баночки вместе с землей.

2. Подсчитывали численность дождевых червей в каждой пробе по уровням удаления от дороги, затем взвешивали. Данные заносили в таблицу:

| показатели | Номера прикопок и расстояние от дороги | | |
|------------------------|--|-------|--------|
| | 1- 0м | 2- 5м | 3- 10м |
| Количество биомасса | | | |

Полученные данные по численности и биомассе дождевых червей были пересчитаны на 1м².

3. Результаты, полученные на разных учетных площадках, сравнивали.

3. Результаты исследований и их обсуждение

В результате **Опыта 1** зафиксировали основные показатели внешнего вида дождевого червя. Определили, что у дождевых червей тело сегментировано, имеет красный и розоватый оттенок, хорошо заметы кровеносные сосуды. У 10 червей из 20 на теле имеется «поясок». На брюшной стороне на каждом сегменте, кроме первого, имеется ряд щетинок, которые участвуют в движении и служат опорой при перемещении по наклонной поверхности. (Фото 15,16).

Опыт 2 показал, что движения дождевых червей волнообразные и направлены вниз. Они стремятся зарыться в почву, потому что являются подземными жителями, не переносящими солнечный свет, сухость воздуха.

Наблюдение 1 показало, что дождевые черви питаются растительными остатками. Проглатывая и пропуская почву через свой кишечник, они забирают в себя из нее некоторые питательные вещества, выбрасывая остальное наружу. При этом земля из нижнего слоя почвы смешивается с верхним. Таким образом, происходит перемешивание почвы.

Результаты **Опыта 3** по изучению антропогенного влияния на численность и биомассу червей занесены в таблицу 1 и диаграммы.

Таблица 1.

Численность и биомасса дождевых червей на учетных площадках

| Показатели | Номера прикопок и расстояние от дороги | | |
|------------|--|-------|--------|
| | 1- 0м | 2- 5м | 3- 10м |
| | Учетная площадка №1 (огород у автобусной остановки) | | |
| Количество | 8 | 12 | 16 |
| биомасса | 4,6г | 9,6г | 12г |
| | Учетная площадка №2 (огород за домами) | | |
| Количество | 16 | 24 | 40 |
| биомасса | 11,6г | 21,2г | 28,2г |
| | Учетная площадка №3 (игровая площадка у дороги) | | |
| Количество | нет | 8 | Нет |
| биомасса | | 1,6г | |
| | Учетная площадка №4 (перед территорией школы у дороги) | | |

| | | | |
|--------------------------------|-----------|-----------|-------------|
| Количество биомасса | нет | 4 1г | 8 1,8г |
| Учетная площадка №5(за школой) | | | |
| Количество биомасса | 4 0,5г | 8 1,8г | 16 10,8г |

Данные таблицы показывают:

- Чем ближе площадка к дороге, тем меньше в ней дождевых червей, тем меньше их биомасса.
- Меньше всего червей на площадке №3, где расположена игровая площадка и парковка. Причина - сильное вытаптывание, загрязнение от автотранспорта.
- Больше всего червей на площадке №2-это огородный участок за домами вдали от дороги.
- Больше всего червей в перекопанной рыхлой почве, чем в неперекопанной.

Таким образом, дороги, тротуары, тропинки приводят к уменьшению численности дождевых червей в почве, а значит снижению ее плодородия. Причина - попадание в почву вредных веществ и ее уплотнение.

Сравнение результатов на площадке №1 и №2, которые являются территорией приусадебных участков моей семьи, показывает, что условия для огородничества лучше на участке за домами вдали от дороги, чем у автобусной остановки. Это можно объяснить тем, что червей меньше из-за загрязнения выхлопными газами автомобилей и уплотнения почвы.

Таким образом, наша гипотеза подтвердилась полностью.

Заключение

Цель исследования достигнута. Задачи, поставленные в начале работы, выполнены. Выдвинутая гипотеза о том, что дождевые черви, участвуя в процессе почвообразования, испытывают антропогенное влияние, различное в зависимости от участка земли, доказана. В результате изучения пришли к следующим выводам:

1. Влияние дождевых червей на особенности почвы многообразно. Перекапывание земли и прокладывание ходов дождевыми червями делает почву более рыхлой, облегчается доступ воздуха, необходимых для корней растений и микроорганизмов. Переработанная червями земля становится мягкой, рыхлой, повышается её плодородие.

Дождевые черви предпочитают жить в рыхлой плодородной земле с достаточным увлажнением. Активно передвигаются в почве в поисках пищи, роют норки, даже в сухой твердой земле и при этом перемешивают почву. Питаются органическими остатками (мы исследовали листья), способствуя образованию перегноя.

Изучение антропогенного влияния на почву по количеству обитающих в ней дождевых червей является удобным, так как не требует специального оборудования и больших затрат времени. Это позволяет определить экологически чистые участки почвы для земледелия, а также оценить проблемы загрязнения почвы и решать их.

Список используемых источников

- 1.Акимушкин, И.И. Мир животных. Беспозвоночные. Ископаемые животные[Текст]: / Игорь Акимушкин. - Изд. 2-е, испр. и доп. - М. : Мысль, 1992. - 382, [1] с. : ил. - (Библиотечная серия)
- 2.Райков, Б.В. Зоологические экскурсии[Текст]:учебно – методическое пособие.- Л.: Учпедгиз, 1956.
- 3.Румянцев, В.И. Земледелие с основами почвоведения[Текст]:/ В.И.Румянцев, З.Ф.Коптева, Н.Н.Сурков. -М.: Колос, 1979.
- 4.Школьный экологический мониторинг[Текст]:учебно-методическое пособие / Под ред. Т.Я. Ашихминой. – М.:АГАР, 2000 – 386 с.
- 5.https://ru.wikipedia.org/wiki/Земляные_черви

Изображения



Фото 1, 2. Сбор грунта с разных участков земли в контейнеры.



Фото3. Контейнер №1. Почва суглинистая. Контейнер №2. Почва, богатая перегноем.

Фото 4. Закладка опавших листьев в контейнеры.



Фото5. Дождевые черви помещаются в контейнеры.



Фото 6,7. Вид листьев через 2 месяца после закладки в контейнере.



Фото 8. Ходы дождевого червя в суглинистой почве



Фото 9. Подготовка к экспериментам по проникновению в почву



Фото10-13. Дождевой червь в каждом опыте активно ищет проход под землю.



Фото14. Определение массы дождевого червя с помощью электронных весов (точность 0,1 г)



Фото15,16. Дождевой червь передвигается даже по вертикальным поверхностям



Фото 17.Выполнение прикопки на учетной площадке.



Фото 18. На учетной площадке №1.



Фото 19. Расположение учетной площадки №2.



Фото 20. Расположение учетной площадки №3.

Графики

Диаграмма 1.

Численность дождевых червей на учетных площадках на расстоянии 0, 5, 10м от дороги.

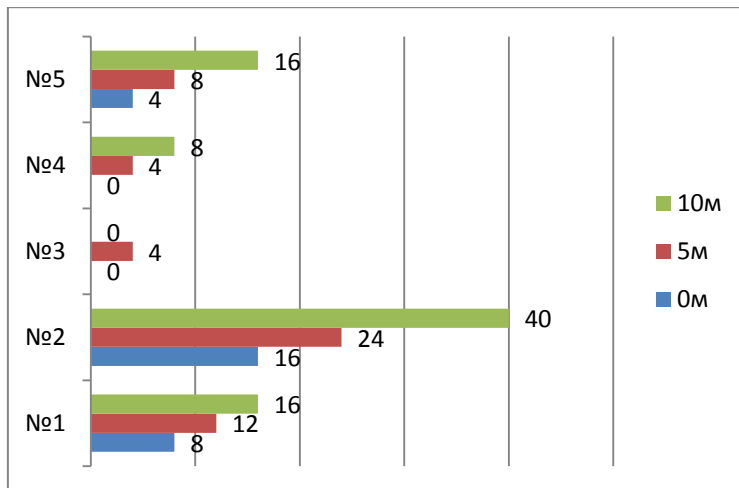


Диаграмма 2.

Биомасса дождевых червей на учетных площадках на расстоянии 0, 5, 10м от дороги

