

Исследование токсичности бытовых веществ на организм дафнии

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ
РАБОТЫ
УЧАЩИХСЯ

Химическое
направление

Автор:

Бахтин Виктор,

учащийся 9 класса МОУ СОШ № 1 им.С.Т. Шацкого г.Обнинск Калужской области, призёр научно-практической конференции учащихся «Юность. Наука. Культура» национальной образовательной программы «Интеллектуально-творческий потенциал России», 2009/10 уч.г., секция «Химия»

Научный руководитель:

Новик Наталья Григорьевна,

учитель химии МОУ СОШ № 1 им.С.Т. Шацкого г. Обнинск Калужской области

Научный консультант:

Малина Юлия Юрьевна,

младший научный сотрудник кафедры общей биологии ОУАТЭ

Введение

Актуальность темы:

Всем хорошо известно о вреде алкоголя, никотина, кофеина и активных веществ, содержащихся в аспирине и анальгине.

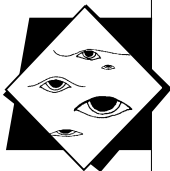
По официальным данным, в 2005 году в России насчитывалось около 3,5 миллиона больных алкоголизмом. В нашей стране регулярно употребляют алкоголь 90% молодёжи, в возрасте от 11 до 24 лет в сельской местности и свыше 80% в городской. Среднее потребление алкоголя на одного человека в России составляет от 12 до 15 литров в год, цифра безусловно огромная, при максимальной норме 8 литров.

От табакокурения в мире ежегодно умирает 6 млн. человек.

Распространение табакокурения в нашей стране самое высокое в мире. Ежегодно в России от причин, связанных с курением, умирает около 340 тыс. человек. Каждые 6 секунд табак «уносит» 1 жизнь.

Кофеин, хоть и не столь опасен, всё же может вызывать нервозность, беспокойство, повышенную возбуждённость, бессоницу, расстройства ЖКТ, тахикардию и сердечную аритмию, а при дозе свыше 10 гр. – смерть.

Что касается аспирина и анальгина, то на сегодняшний день только в нашей стране они находятся в свободной продаже. В большинстве стран Европы эти препараты запретили ещё в конце 80-х — начале 90-х годов XX века. Данные препараты могут вызывать нарушения кроветворения и повышение частоты желудочных кровотечений; также аспирин и анальгин могут стать причиной язвы желудка и двенадцатиперстной кишки.



Цель работы:

Целью моей работы является определение степени воздействия аспирина, анальгина, никотина, кофеина и алкоголя на организм дафний; нахождение летальной дозы того или иного препарата.

Задача работы:

Задачей моей работы является создание оптимальной среды обитания дафний, их разведение и наблюдение за изменениями в организме и поведении особей под воздействием тех или иных факторов.

Характеристика тест-объектов:

Род *Daphnia* включает в себя 50 видов и имеет повсеместное распространение в пресных непроточных водоёмах. При благоприятных условиях в лаборатории дафнии размножаются без оплодотворения — партеногенетически. При недостатке пищи, перенаселённости, изменении температурных условий и уменьшении светового режима в колонии появляются самцы, и дафнии переходят к половому размножению, что способствует большей выживаемости. Период созревания рачков при оптимальной температуре 20 ± 2 градуса и хорошем питании составляет 5–8 дней. Партеногенетические поколения следуют одно за другим каждые 3–4 дня.

Ход эксперимента

Работу с дафниями следует проводить в помещениях, где не используются летучие химические вещества и хлор. Мной было проведено 2 вида экспериментов: острый и хронический.

Острый эксперимент служит для определения летальной дозы того или иного вещества и может иметь длительность от одного часа до 6 суток. Данный вид экспериментов удобен при ограничении сроков проведения работы, но в ходе такого опыта нельзя проследить изменения в организме особей, в их поведении. Здесь более приемлем 2-й вид экспериментов — хронический. Хронический эксперимент позволяет нам проследить изменение в организме и поведение особей, также удобно наблюдать за изменениями у потомства. Данный эксперимент может иметь длительность от 30 до 60 суток при поддержании оптимальных условий содержания живых организмов.

В ходе острого эксперимента было взято 5 сосудов объёмом 50 мл. В каждый сосуд было посажено по 3 односуточные дафнии. Так как мы ищем летальную дозу, то необходимо выбрать время, за которое все особи погибнут при определённой концентрации веществ. Было выбрано время 30 минут. Итак, для того

чтобы смерть дафнии наступила в течение 30 минут, на 50 мл воды необходимо:

- 1) 1 мл водки;
- 2) от 6 до 10 мг аспирина или анальгина;
- 3) около 14 мл смол сигарет;
- 4) 1 гр. кофеина.

В ходе хронического эксперимента, который был начат 1.02.2010 и закончен 5.03.2010, были использованы сосуды объёмом 3 литра в количестве 6 штук, в каждый сосуд было посажено по 15 дафний в возрасте около 2-х суток. В первый сосуд было добавлено 3 мл водки, во 2-й — 6 мг аспирина, в 3-й — 6 мг анальгина, в 4-й — 10 мг смол сигарет, в 5-й — 1,5 г кофеина. 6-й сосуд являлся контрольным. В ходе всего опыта поддерживались оптимальные условия, а именно: температура — 19–22 °С, кормление (попеременно: рисом, дрожжами, хлореллой), освещённость минимум 12 часов в сутки.

На 4-е сутки после начала эксперимента ни в одном из сосудов изменений не наблюдалось.

На 14-е сутки в сосуде с кофеином, смолами сигарет, аспирином и анальгином уже было первое потомство. В сосуде с водкой потомство появилось на 15 сутки.

На 15-е сутки кол-во особей в сосудах с водкой составило 25 особей, с смолами сигарет — 27 особей, с аспирином — 23 особи, с анальгином — 24 особи, с кофеином — 28 особей. В контрольном сосуде — более 40 особей.

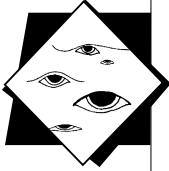
На 21-е сутки кол-во особей изменилось: в сосуде с водкой — 30 особей, с смолами сигарет — 30 особей, с кофеином — 38 особей, с анальгином — 30 особей, с аспирином — 32 особи, в контрольном сосуде 59 особей.

На 30-е сутки в сосудах с водкой, аспирином и анальгином все особи погибли. В сосуде с смолами сигарет понизилась активность дафний, в связи с чем они перестали питаться и вскоре тоже погибли. В контрольном сосуде кол-во особей превысило 70 штук.

Острый эксперимент был проведён однократно учащимися 9 и 11 классов в виде практических работ. Ученики исследовали токсичность бихромата калия и растворённых смол сигарет. Дети сами нашли летальные дозы этих веществ и сделали соответствующие выводы о вреде выбросов химических заводов и курения. Учащиеся своими глазами увидели результаты воздействия смол сигарет и бихромата калия на организм дафний и сделали собственные выводы.

Вывод

Цель учебного эксперимента — исследование токсического воздействия на живые организмы бытовых веществ. По ходу ра-



боты проводились опыты над беспозвоночными животными — дафниями, подвергая их воздействию смол сигарет, алкоголя, кофеина и ряда лекарственных препаратов. Наблюдая за поведением особей, была определена степень токсичности веществ, их минимальную токсическую концентрацию и летальную дозу. Помимо развития общеучебных и специальных навыков данная работа позволяет расширить валеологические познания. Всем известно о вреде никотина и алкоголя для здоровья человека. И тем не менее, мировое потребление алкоголя и табака не снижается. Зато возможность увидеть своими глазами результаты воздействия этих веществ на живые существа может остановить от злоупотребления алкоголем и курением.

Работа выполнялась мною и в группах по 2 человека. Важнейшей развивающей частью работы является обсуждение полученных в ходе эксперимента результатов в форме дискуссии. Физиологическое строение дафний и человека различно, и можно лишь предположить, что токсичные для дафний вещества будут токсичны для нас.

Список литературы

1. *Тушмалова Н.А., Бурлакова Е.Б., Лебедева Н.Е.* и др. Поведение донервных организмов — индикатор эффекта сверхмалых доз // Вестник МГУ. 1998. № 4. С. 24–26.
2. *Тушмалова Н.А., Лебедева Н.Е.* Поведение — компонент оценки качества окружающей среды / Новые технологии в защите биоразнообразия в водных экосистемах. М., 2002. С. 186.
3. *Данильченко О.П., Тушмалова Н.А.* Экспресс-метод определения токсичности водной среды по функциональному состоянию инфузорий спиростом / Теоретические вопросы биотестирования. Волгоград, 1983. С. 130–132.
4. *Плохинский Н.А.* Математические методы в биологии. Учебно-методическое пособие. М.: МГУ, 1978. 340 с.
5. *Тушмалова Н.А., Егорова Е.И.* Использование поведенческих реакций гидробионтов в системе оценки качества окружающей среды: Учебное пособие. Обнинск: ИАТЭ, 2003. 52 с. 