

**БИОТЕСТИРОВАНИЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ *DROSOPHILA MELANOGASTER*, КАК МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОПАСНОСТИ ПОЛЛЮТАНТОВ****А.Г. Бирулина**

Научный руководитель доцент С.В. Азарова

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Томск, Россия*

В современном мире проблема загрязнения окружающей среды и антропогенное воздействие на биосферу имеют приоритетное экологическое, социальное и экономическое значение. Один из методов определения степени загрязнения - биотестирование.

Цель данной работы: проанализировать имеющиеся литературные данные и собственные исследования о возможности применения в качестве тест-объекта плодовой мушки *Drosophila melanogaster* для оценки опасности поллютантов.

Использование мушки в качестве модельного объекта впервые было предложено Морганом, основателем хромосомной теории наследственности. Исследования Меллера (1927) с применением дрозофил в генетических исследованиях, позволили разработать методы оценивания мутагенного действия внешних агентов.

Спустя почти 100 лет эксперименты на дрозофилах не утратили своей силы и продолжают развиваться, используя различные методы, одним из которых является оценка загрязнения и токсичности среды. В Тюменском государственном университете были проведены исследования, оценивающие степень влияния химических загрязнителей на процесс онтогенеза у *D. melanogaster* [3]. Для определения токсичности исследовали среды с разной концентрацией пестицидов. Опыт показал низкую выживаемость личинок на загрязненной среде, что свидетельствует о стрессирующем воздействии химических объектов. Также в ходе опыта было подсчитано количество вылетевших самцов и самок, наблюдалась следующая тенденция: в контроле преобладали самцы, а в средах с пестицидами – самки. Были отмечены внешние изменения длины торакса и крыльев.

Д.Е. Гавриков и А.С. Новицкая провели эксперимент по влиянию среднего стресса на флуктуирующую асимметрию (ФА) морфологических признаков мушки [1]. Для этого было проведено 2 опыта: А) влияние пестицидного загрязнения и Б) пищевого стресса на ФА (среда без сахара и дрожжей). Итогом исследования А стало уменьшение ФА с уменьшением концентраций пестицида. В опыте Б отмечены высокие уровни направленной асимметрии у самцов. В обоих исследованиях в условиях среднего стресса наиболее восприимчивыми к ФА оказались самки.

Интенсивное использование в современном информационном обществе электрической и электромагнитной энергии привело к формированию нового фактора загрязнения окружающей среды – электромагнитный [2]. В Кабардино-Балкарском государственном университете было исследовано влияние переменного магнитного поля разной частоты на линии *D. melanogaster*. При увеличении частоты переменного магнитного поля возрастает и количество мух с морфозами. Такие изменения связаны с генотипическими свойствами, так наиболее чувствительными оказались мушки с плосковидными глазами, и мушки с диким генотипом. Более устойчивыми оказались мушки с белыми глазами.

Изучением экологических и генетических эффектов ацетилсалициловой и аскорбиновой кислот на *D. melanogaster* занималась В.А. Сидорская. Было установлено, что численность самок при самой высокой концентрации аспирина

0,3% превышает численность самцов, тогда как в концентрациях 0,01%, 0,05%, 0,15% преобладают самцы, причем с повышением концентрации дисбаланс увеличивается, что говорит о наличии стрессового фактора [5]. Что касается вылета мух, то наблюдалась следующая пропорция: чем выше концентрация, тем ниже рождаемость. Комбинирование ацетилсалициловой и аскорбиновой кислот привело к отсутствию потомства вследствие гибели родителей.

Проведением исследований адаптивности *D. melanogaster* при нефтяном загрязнении среды занимались Г.А. Петухова, Ю.М. Квашнина [4]. Неадаптированные мухи смогли выжить и продолжить развиваться в среде в 9 раз превосходящую стандартную среду, а мухи адаптированные к среде с нефтезагрязнением отличались низким потенциалом выживаемости. Исходя из этого, можно утверждать, что для особей, постоянно находящихся под действием токсического загрязнения, повышение загрязнителя энергозатратно, чем для неадаптированных дрозофил.

В Томском политехническом университете на кафедре ГЭГХ с 2004 г. на плодовых мушках проводятся лабораторные исследования по определению токсичности твердой фазы отходов горно-добывающей промышленности и пылеаэрозолей [6,7]. При определении воздействия основными критериями служат: появление морфоз и соотношение полов. Непосредственно автором проводилось определение летальной дозы для пробы бурового шлама. Из проделанного опыта можно сделать выводы, что токсическим эффектом данная проба не обладает, а для определения мутагенного будут далее продолжены исследования.

На основе проведенного литературного обзора и собственных исследований можно сделать вывод, что плодовая мушка широко и активно используется учеными в качестве тест-объекта при оценивании токсичности среды и ее благоприятности. Причем, основными критериями для наблюдения являются: соотношение полов, количество летальных особей, появление морфоз, продолжительность жизни.

#### Литература

1. Гавриков Д.Е., Новицкая А.С. Влияние средового стресса на флуктуирующую асимметрию морфологических признаков *Drosophila melanogaster* [электронный ресурс] 2010.Т.9.URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-sredovogo-stressa-na-fluktuiruyuschuyu-asimmetriyu-morfologicheskikh-priznakov-drosophila-melanogaster> (Дата обращения: 15.10.2015)
2. Кауфова М.А.,Хандохов Т.Х.,Керефова М.К. Морфозы, наблюдаемые у *Drosophila melanogaster* при облучении переменным магнитным полем разной частоты [электронный ресурс] // Фундаментальные исследования.2013.№10-10. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/morfozy-nablyudaemye-u-drosophila-melanogaster-pri-obluchении-peremennym-magnitnym-polem-raznoy-chastoty> (Дата обращения:14.10.2015)
3. Кузнецова Т.Ю. ,Демчук Е.В., Пак И.В. Влияние пестицидов на онтогенетическую изменчивость *Drosophila melanogaster* [электронный ресурс] // Вестник Тюменского государственного университета. 2009. №3.URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-pestitsidov-na-ontogeneticheskuyu-izmenchivost-drosophila-melanogaster> (Дата обращения: 13.10.2015)
4. Петухова Г.А., Квашнина Ю.М. Адаптивный потенциал *Drosophila melanogaster* при нефтяном загрязнении среды [электронный ресурс]//Вестник Кемеровского государственного университета.2015.№1-16(61). URL:

<http://cyberleninka.ru/article/n/adaptivnyy-potentsial-drosophila-melanogaster-pri-neftyanom-zagryaznenii-sredy>(Дата обращения: 14.10.2015)

5. Сидорская В.А. Изучение экологических и генетических эффектов ацетилсалициловой кислоты и аскорбиновой кислоты на *Drosophila melanogaster* [электронный ресурс] //Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук.2013.№10-1.Современные наукоемкие технологии. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/izuchenie-ekologicheskikh-i-geneticheskikh-effektov-atsetilsalitsilovoy-kisloty-i-askorbinovoy-kisloty-na-drosophila-melanogaster> (Дата обращения: 14.10.2015)

6. Таловская А.В. Оценка эколого-геохимического состояния районов г. Томска по данным изучения пылеаэрозолей: автореф.дис.канд.геол.-минер.наук. Томск, 2008.-23с.

7. Язиков Е.Г., Азарова С.В. Эколого-геохимическая характеристика отходов горнодобывающего предприятия, их токсичность и воздействие на почвы // Горный журнал № 11, 2003 с.61-65.

#### **РТУТЬ И МЫШЬЯК В ЛИСТЬЯХ БЕРЕЗЫ УРСКОГО ХВОСТОХРАНИЛИЩА (КЕМЕРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ)**

**Е.А. Богданович**

Научный руководитель доцент Д.В. Юсупов

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия*

Выявление и изучение роли живых организмов в миграции химических элементов в условиях хвостохранилищ горно-обогатительных предприятий является актуальной проблемой в связи с загрязнением окружающей среды тяжелыми металлами и мышьяком. Использование растений в качестве биоиндикаторов достаточно информативно в биогеохимическом мониторинге, поскольку их жизнедеятельность зависит от качества окружающей среды в месте обитания [1].

Целью работы является выявление биогеохимических индикаторов влияния отходов горнорудных производств на биоту.

Объектом исследования служили листья берёзы повислой (*Betula pendula*), являющейся лесообразующей породой и формирующей мелколиственные леса в зоне умеренного климата. При благоприятных условиях она достигает 25-30 м в высоту. Так же береза обладает высокой экологической пластичностью, высокими пыле- и газопоглощающими свойствами. Эколого-биологические особенности березы повислой указывают на устойчивость вида к промышленному загрязнению.

Территорией исследования являлось Урское хвостохранилище в пос. Урск Кемеровской области. Оно сформировано в середине прошлого века из отходов цианирования ртуть содержащих серноколчеданных первичных и окисленных руд Ново-Урского месторождения. Отходы первичных руд на 50-90% состоят из пирита [3]. Содержание ртути в складированных отходах первичных руд составляет 59 г/т, в отходах руд зоны окисления – 65 г/т [2].

Отходы складированы в заболоченном логу двумя отвалами высотой 10-12 м. Ложе хвостохранилища не было изолировано дамбами и не ограждено. В логу протекает ручей, воды которого имеют сильноокислую реакцию. В результате территория 7,85 га ниже хвостохранилища под влиянием серноокислых растворов дождевых и поверхностных вод, дренирующих отвалы, выжжена,