**Методические рекомендации по использованию приготовленных микропрепаратов политенных хромосом при изучении разделов цитологии и генетики**

**(на уроках биологии при проведении лабораторных работ) в старших классах профильной школы**

Чепурная Ольга Владимировна, учитель биологии МБОУ «Кустовская cредняя общеобразовательная школа Яковлевского городского округа», учитель высшей квалификационной категории, Почётный работник общего образования, Бондаренко Людмила Павловна- учитель математики МБОУ «Кустовская cредняя общеобразовательная школа Яковлевского городского округа», учитель высшей квалификационной категории, Почётный работник общего образования

Методические рекомендации к практическим занятиям на уроках биологии, элективных курсах, во внеурочной деятельности (подготовка к олимпиадам, конкурсам, научно-практическим конференциям) составлены с учетом примерной программы по биологии среднего (полного) общего образования (профильный уровень).

**Условия применения**

1. Данные методические рекомендации предназначены для учителей биологии и учащихся старших классов.
2. Рекомендуемые разделы программы по применению составленных рекомендаций.

Раздел цитологии и генетики при изучении курса биологии (программа среднего (полного) общего образования по биологии 10-11 класс Профильный уровень.) Профильный уровень (автор В.В.Захаров), а именно:

Раздел 3. Учение о клетке. Тема 3.3. Строение и функции клеток эукариот. Хромосомы. Структура хромосом в различные периоды жизненного цикла клетки; кариотип, понятие о гомологичных хромосомах.

Раздел 6. Основы генетики и селекции. Тема 6.2. Основные закономерности наследственности. Хромосомная теория наследственности. Полное и неполное сцепление генов; расстояние между генами, расположенными в одной хромосоме; генетические карты хромосом.

Материалы разработаны с использованием методики изучения политенных хромосом как объекта изучения политенных хромосом (И.В.Батлуцкая. Практикум по общей, физиологической и экологической генетике: учебно - методическое пособие/И.В.Батлуцкая, Е.Н.Хорольская, В.А.Глотов –Белгород:БелГУ, 2009, 144 стр)

**Введение**

Современные требования к учебному процессу ориентируют учителя на проверку знаний, умений, навыков через деятельность учащихся. В настоящее время, характеризующее всё большим отходом от информационной модели обучения и переходом к деятельной и личностной моделям, от школы памяти к школе мышления и действия остро стоит вопрос о методических пособиях, помогающих организовать учебный процесс в этом направлении.

Лабораторная работа при изучении биологии это, прежде всего исследовательская деятельность учителя совместно с учащимися, направленная на применение, углубление и развитие теоретических знаний в комплексе с формированием необходимых для этого умений и навыков самостоятельного использования учебника, наглядных пособий, исследовательских приборов и биологических материалов.

Большинство лабораторных работ предполагает проведение наблюдений исследовательского плана. Отдельные лабораторные работы носят характер, сходный с практическими занятиями (например, решение генетических задач).

С целью экономии времени целесообразно при проведении лабораторной работы использовать инструктивные карточки.

Лабораторные работы на биологическом материале развивают как общеучебные умения анализировать, сравнивать, сопоставлять, оценивать, делать умозаключения, высказывать собственное мнение и обосновывать его, так и свертывать информацию, представлять результаты работы в различных формах выводах, тезисах, логических схемах, таблицах, отражающих анализ полученных данных.

В зависимости от цели лабораторной работы формируется и роль преподавателя. Если в процессе тренировочной работы преподаватель занимается с теми учащимися, которые еще слабо усвоили практические навыки и теоретический материал, то итоговые лабораторные работы целесообразно проводить на более высоком уровне самостоятельности. Анализ результата лабораторной работы позволяет определить тех, кто нуждается в дополнительном времени на обучение при овладении необходимым умениям. Непосредственное наблюдение за деятельностью учащихся дает возможность вычленить наиболее трудно усваиваемые ими умения, определить глубину понимания изучаемых теоретических понятий, скорректировать и конкретизировать роль учителя и учащихся по пути достижения единой познавательной цели в процессе обучения.

Общеизвестно, что обучение учащихся биологии включает обязательное выполнение лабораторных работ. Широкое использование лабораторных работ в учебном процессе делает его более интересным, повышает качество обучения, усиливает практическую направленность преподавателя, способствует развитию познавательной активности у обучаемых, их логического мышления и творческой самостоятельности. Кроме того, проведение лабораторных работ при изучении курса биологии способствует формированию у учащихся общеучебных и специальных умений.

В соответствии с Типовым положением об образовательном учреждении к основным видам учебных занятий наряду с другими отнесены лабораторные работы. Направленные на экспериментальное подтверждение теоретических положений и формирование учебных и профессиональных практических умений они составляют важную часть теоретической и профессиональной практической подготовки учащихся.

В процессе лабораторного занятия как вида учебной деятельности обучающиеся выполняют одну или несколько заданий лабораторных работ под руководством преподавателя в соответствии с изучаемым содержанием учебного материала.

Выполнение лабораторных и практических работ по биологии направлено на:

- обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам биологии;

- формирование умений применять полученные знания на практике, реализацию единства интеллектуальной и практической деятельности;

- развитие интеллектуальных умений: аналитических, проектировочных; конструктивных и исследовательских;

- выработку при решении поставленных задач таких, как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.

Актуальность данных методических разработок заключается в формировании у учащихся активной учебно-познавательной деятельности, умений исследования и анализа биологических объектов, прогнозирования последствий значимых биологических исследований, овладении ими научной терминологией, ключевыми понятиями и методами, специфичными для предметной области «Естествознания».

Исходя из актуальности **целью методических разработок явилось**: Использование приготовленных микропрепаратов политенных хромосом при изучении разделов цитологии и генетики (на уроках биологии при проведении лабораторных работ) в старших классах профильной школы

**Задачи:**

1. Познакомить учащихся с биологическими особенностями *D.melanogaster* как удобного объекта для проведения лабораторных работ.

2. Сформировать у учащихся понятием «политения» и «гигантские хромосомы».

3. Продолжить формирование умений работать с микроскопом при наблюдении натуральных микрообъектов на примере приготовленных политенных хромосом;

**Характеристика объекта исследования**

*Drosophila melanogaster L* (дрозофила) - классический объект генетики. В настоящее время, в связи с совершенствованием техники лабораторных исследований, с одной стороны, и с всё более возрастающим пониманием важности генетической изученности объекта при проведении любых биологических различные линии дрозофилы применяются в генетическом анализе.

Биология *Drosophilamelanogaster* L (дрозофила) характеризуется четырьмя наиболее важными особенностями позволяющими использовать ее в качестве удобного генетического лабораторного объекта:

* очень маленький срок развития от яйца до взрослой мухи(10 суток при t = 24 гр. от момента откладки яйца до вылета имаго);
* высокая плодовитость ( до 249 потомков от одной пары мух);
* богатство наследственных рас или мутаций, обнаруженных в ее культуре, разводимых в лабораторных условиях
* малое число хромосом (2n=8) в кариотипе.

Перечисленные особенности делают *Drosophila melanogaster* незаменимым объектом не только для изучения специальных вопросов генетики, но и для учебных целей в средней школе при прохождении курсов генетики и цитологии.

*Drosophila melanogaste*r (в переводе с латинского - любящая росу, влагу; меланогастер - с черным брюшком), иначе плодовая, или уксусная муха, принадлежит к семейству *Drosophilidae* из отряда *Diptera*. Это очень маленькая мушка, величиной около 3 мм, в природе эта мушка с красными глазами и серым телом.

В ходе выполнения работы могут быть использованы следующие линии *D. Melanogaster*:

Линия vestigial – зачаточные крылья), которая относится к многочисленному классу мутантов, уменьшающих крыло в той или иной степени. Как и в случае редукции числа глазных фасеток, эти изменения в наиболее слабо выраженном виде представлены одной-двумя слегка заметными вырезками на заднем конце крыла. Через серию постепенных переходов редукция приводит к почти полному исчезновению крыла у представителей данной линии, жизнеспособность данных особей понижена по сравнению с нормальными.

Линия (black) -чёрное тело, ножки, жилки очень тёмные, мутанты по аутосомным генам по 2 паре хромосом.

Линия Normal, Canton S - дикий тип, серое тело, красные глаза.

Для исследования политенных хромосом были использованы личинки II и III возраста.

Личинка II возраста имеет следующие особенности: переднее дыхальце уже явно обозначено, на переднем конце трахеального ствола появляется утолщение, и конец приобретает форму булавочной головки, к концу 2 возраста на переднем конце трахеального ствола видна пластинка из плотно прижатых папилл,различной формы сосочков из соединительной ткани на поверхности дермального слоя кожи, расположенных в два ряда в зоне соединения эпидермиса и дермы и образующие линейные возвышения.

Личинка III возраста имеет несколько раздвинутые папиллы, в конце трахеальных стволов они приобретают форму кисточки с 7-9 папиллами, концы которых открыты.

Хромосомы большинства личиночных органов политенны.

Политенные хромосомы.

Наличие политенных хромосом является одной из обстоятельств популярности дрозофилы как объекта исследования в генетическом анализе. Политенные хромосомы были в первый раз обнаружены в клетках слюнных желёз дрозофилы в 1934 г. Личинка во время роста имеет неизменное количество клеток, но в то же время ей нужно накапливать генетический материал для дальнейшего развития. В итоге клетки растут в размерах, и любая хромосома реплицируется сотни раз, при этом все цепочки ДНК остаются прикреплёнными одна к другой до тех пор, пока их не наберётся несколько тысяч, лежащих бок о бок. Таким образом, появляется толстая, бросающаяся в глаза своею величиной и просто различимая в микроскоп политенная хромосома. Более того, после окрашивания эти хромосомы имеют чередующиеся тёмные и светлые полосы, личные по строению для каждой части хромосомы, так что можно найти, какая часть хромосомы попала в объектив микроскопа.

Политенные хромосомы изучают на давленных препаратах, которые готовят по общепринятой методике

Они были обнаружены в 1881 году Бальбиани, а их хромосомная природа была доказана Гейтцеми Бауэром (1933).

У дрозофилы в результате 11 последовательных делений образуется до 1000 нитей хроматид, у комара-мотыля (Chironomus) степень политении еще выше, она превышает 30 000.

Гигантские хромосомы используют для изучения функции генов в онтогенезе, а также для анализа мутационной изменчивости, происходящей в результате хромосомных перестроек под влиянием различных мутагенных факторов.

**Лабораторная работа №1**

**Тема. Общая характеристика*****Drosophila melanogaster* как генетического объекта. Правила наркотизации мух. Половой диморфизм изучаемых видов.**

**Цель занятия:** познакомить учащихся с внешним строением дрозофилы, овладеть навыками работы с дрозофилой, выявить признаки полового диморфизма у дрозофил.

Материалы и оборудование:

*1. Пробирки с мухами дрозофилами (Drosophila melanogaster* .*).*

*2. Набор для работы с дрозофилой: капельница с эфиром, морилки (пробирки с ватными пробками), доска для работы с мухами, голубиное маховое перо, бинокулярные лупы.*

**Ход работы**

1.Наркотизировать мух, используя при этом эфир. Для того, чтобы правильно наркотизировать мух, нужно взять немного эфира, нанести его на вату в морилке, которая состоит из стеклянного стаканчика, закрытого корковой пробкой. В пробку вставлена воронка со стеклянной капсулой на конце, причём капсула имеет отверстие для проникновение эфира. Затем нужно постучать по стенке пробирки с мухами и последних стряхнуть в пробирку.

2. После того, как мухи перестанут двигаться, вытряхнуть их на лист белой бумаги и просмотреть.

3. Разделить мух по половому признаку, используя знания о половом диморфизме мух *Drosophila melanogaster.* При этом используйте инструктивную карточку (см. приложение к лабораторной работке).

4. Рассмотреть самку и самца под бинокулярной лупой и описать морфологические признаки.

*Вопросы.*

1. Какие правила нужно соблюдать при наркотизации мух *Drosophila melanogaster.*

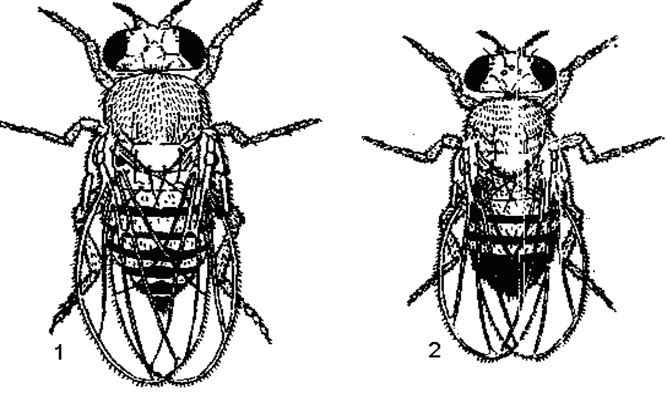
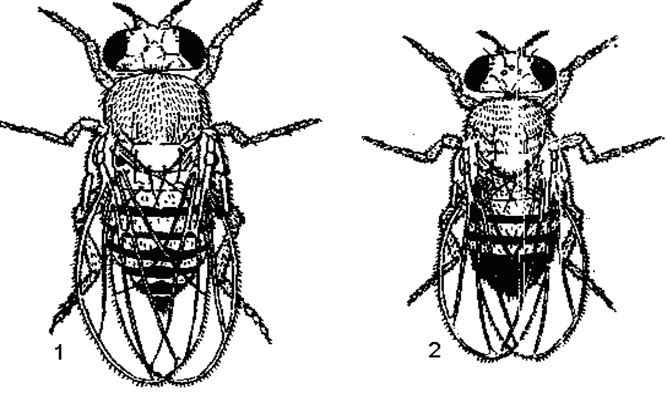
2.Какие особенности дрозофилы позволяют использовать её при проведения генетических исследований ?

3. Как проявляется половой диморфизм у дрозофил?

ПРИЛОЖЕНИЕ №1

Инструктивная карточка .

Самки и самцы дрозофилы несколько отличаются по величине и по ряду других морфологических признаков. Самки несколько крупнее самцов (рис. 1).

1 – самка 2 - самец

Рис.1. Дрозофила *Drosophila melanogaster* L.

Брюшко у самки более округлое с заострённым концом; у самца оно более цилиндрическое с притуплённым концом и сильно пигментированными (чёрными) несколькими последними тергитами. Тергитами у насекомых называют скелетные хитиновые пластинки брюшка со спинной стороны. У самки имеется 8 хорошо развитых тергитов, у самца - 6, причём шестой и седьмой тергиты слиты, а восьмой вошел в состав полового аппарата. Тергитами называют такие же хитиновые пластинки с брюшной стороны. У самки их 4, у самца - 3.

К числу вторичнополовых признаков относятся половые гребешки самца, представляющие собой ряд крепких хитиновых щетинок на правом членике лапки передних ног. У самки половые гребешки отсутствуют.

**Лабораторная работа № 2**

**Тема: Изучение строения препаратов политенных хромосом личинок *Drosophila melanogaster L.* (дрозофила) под микроскопом**

**Цель работы:** познакомиться со строением гигантских хромосом, раскрыть сущность явления политении.

**Оборудование:** микроскопы, готовые препараты политенных хромосом

**Изучаемые объекты:** политенные хромосомы слюнных желез различных личиночных стадий *Drosophila melanogaster* L. (дрозофила)

**Ход работы:**

**Задание 1.** Изучить готовые препараты политенных хромосом и выполнить

задания №2,№3, №4

**Задание** 2. Данные занести в таблицу:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №п\п | Описание препарата политенных хромосом | рисунок |
| 1. |  |  |
| 2. |  |  |
| 3. |  |  |

**Задание 3.** Письменно ответить на вопросы

**1.**Какие клеточные структуры вы рассматривали?

**2.**Что такое репликация ДНК?

**3.** Что такое митотический цикл? Назовите фазы митоза.

**4.** Что такое полиплоидия?

**5.** Что такое политения?

**6.**Почему хромосомы, образованные в результате политении называются гигантские?

**Задание 4.** Сделать выводы.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Абрамова З.В. Карлинский О.А. Практикум по генетике. 2-е издание переработанное и дополненное - Л.: Колос, 1974. - 208 с.

ISBN 5-7695-0303-3

2. Асланян М.М., Глотов Н.В. и др. Большой практикум по генетике животных и растений. - М: МГУ, 1977. - 136 с.

ISBN 5-7896 -0404-4

3. Батлуцкая И.В. Практикум по общей, физиологической и экологической генетике: учеб.- метод.пособие /И.В.Батлуцкая, Е.Н.Хорольская, В.А.Глотов – Белгород: БелГУ, 2009 - 144с.

ISBN 978 -5-9571-0391-6

4. Захаров В.Б. Программы для общеобразовательных учреждений. Природоведение. 5 класс. Биология. 6-11 классы. – 3 –е изд., стереотип. – М.:, Дрофа, 2007. -138,[6] c.

ISBN 978 -5-358-03070-1