

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова  
Кафедра морфологии

# **Лабораторные занятия по генетике**

*Методические указания*

Ярославль 2004

ББК Е04я73

П84

УДК 575+615.9

**Составители:** И.М. Прохорова, М.И. Ковалева, А.Н. Фомичева

**Рецензент** - кафедра морфологии Ярославского государственного университета  
им. П.Г. Демидова.

**Лабораторные занятия по генетике:** Метод. указания / Сост. И.М. Прохорова, М.И. Ковалева, А.Н. Фомичева; Яросл. гос. ун-т. Ярославль, 2004. 44 с.

Методические указания подготовлены для студентов, изучающих курс «Генетика и селекция», блок ОПД (специальность 011600 Биология) и курс «Основы генетики», блок ЕН (специальность 013100 Экология и направление 511100 Экология и природопользование), очной формы обучения.

© Ярославский государственный университет, 2004

© И.М. Прохорова, М.И. Ковалева, А.Н. Фомичева, 2004.

---

Учебное издание

**Лабораторные занятия по генетике**  
*Методические указания*

Составители      **Прохорова** Инна Мечиславовна  
                             **Ковалева** Маргарита Игоревна  
                             **Фомичева** Анна Николаевна

Редактор, корректор А.А. Аладьева  
Компьютерная верстка С.И. Савинской

Подписано в печать 20.12.2004. Формат 60х84/16. Бумага тип.  
Усл. печ. л. 2,56. Уч.-изд. л. 21,1. Тираж 100 экз. Заказ      .

Оригинал-макет подготовлен  
редакционно-издательским отделом ЯрГУ.  
Отпечатано на ризографе.  
Ярославский государственный университет.  
150000 Ярославль, ул. Советская, 14.

# Введение

*Генетик* – лидерная наука современной биологии. Генетические знания позволяют понять закономерности строения и функционирования живых систем на всех уровнях организации от молекулярного до биосферного и, поэтому, необходимы для изучения всех биологических наук. Генетические законы широко используются в прикладных науках: в медицине, селекции, биотехнологии. Кроме того, элементарные знания по генетике необходимы каждому человеку в повседневной жизни для понимания генетической опасности факторов окружающей среды, прогноза появления конкретных признаков у потомства, генетической дактилоскопии, диагностики наследственных и ряда ненаследственных заболеваний, роли наследственности в возникновении и проявлении болезней, в формировании поведения, учета генетического фактора при выборе профессии, условий проживания и т.д.

Усвоение теоретических разделов генетики легче осуществляется через лабораторные занятия. Особенно важно значение лабораторного практикума при усвоении таких разделов как материальные основы наследственности, гибридологический анализ в изучении наследственности и изменчивости. Генетика – первая в биологии количественная наука. Она первая установила единицу измерения биологического явления – ген. Студенты должны четко уяснить, что генетика основана на строгих законах, позволяющих прогнозировать то или иное явление и рассчитывать его количественные характеристики и вероятность проявления.

В лабораторном практикуме важное место принадлежит решению генетических задач. В настоящем пособии приведены задачи как составленные самими авторами, так и задачи из опубликованных ранее пособий (Ватти и др., 1972; Соколовская Б.Х., 1977 Гуськов Е.П. и др., 1975; Инге-Вечтомов С.Г., 1989; Хелевин Н.В и др., 1984; Гуляев Г.В. и др. 1973; Прохорова И.М., 1982, 1983).

# 1. Генетическая символика и номенклатура

В генетике используется следующая символика:

1.  $\times$  - скрещивание

♀ - женский пол (астрономический знак планеты Венера)

♂ - мужской пол (астрономический знак планеты Марс)

$>$  - доминирование (математический знак «больше»)

P – родительские организмы (от латинского слова *parenta* – родители)

F – поколения (от латинского слова *fili* – дети)

Цифровой индекс при этом соответствует порядковому номеру поколения. Так  $F_1$  - потомство первого поколения,  $F_2$  – потомство второго поколения (внуки),  $F_3$  - потомство третьего поколения (правнуки) и т.д.

2. Названия генов даются на английском или латинском языке. Используют слова, характеризующие определяемый геном признак. Причем слово сокращается до 3-4 букв. Это символ гена.

Например, признак «белые глаза» у дрозофилы обозначается английским словом «white» (белый), символ гена – w.

Черное тело - «black». Символ гена – b.

3. Доминантные гены всегда обозначаются заглавными буквами (A, B, C, D), а рецессивные строчными (a, b, c, d).

4. Каждый ген представлен по крайней мере двумя аллельными состояниями, одно из которых считается аллелем дикого типа (или стандартом) Такой аллель может обозначаться не буквой, а знаком «+» (например, w/+).

5. Для записи генотипов имеется три способа:

а). AaBbCc

б). A/a, B/b, C/c. Доминантный ген можно обозначить знаком «+», тогда запись будет: +/a, +/b, +/c.

$$в). \begin{array}{ccc} \underline{\underline{A}} & \underline{\underline{B}} & \underline{\underline{C}} \\ a & b & c \end{array} \quad \text{или} \quad \begin{array}{ccc} + & + & + \\ a & b & c \end{array}$$

Здесь черточки изображают хромосомы, в которых находятся эти гены.

6. При записи скрещиваний генотип женского рода пишется первым.

7. Если имеется серия множественных аллелей, то её гены отображают буквой с цифрами или буквенными индексами.

Наследование – процесс передачи наследственных свойств от одного поколения к другому. Изучение наследования, т.е. генетический анализ, проводится с помощью специальных генетических методов. Основным из них является гибридологический метод. Суть его состоит в скрещивании организмов, несущих признак, наследование которого изучается, и анализ потомков этого скрещивания. Организмы, полученные от скрещивания особей с различными признаками, называются гибридами.

## 2. Молекулярные основы наследственности

1. В одной цепи молекулы ДНК нуклеотиды расположены в такой последовательности:

А Т Т Г Ц Ц Ц Г А Т А А Ц Г Ц Т А А Г Т ...

Какова последовательность нуклеотидов в другой цепи этой же молекулы?

2. Запишите последовательность нуклеотидов в участке двуцепочечной молекулы ДНК, состоящей из 15 пар нуклеотидов.

3. Согласно указаниям наследственной информации клетка синтезирует белок, в начале которого соединены аминокислоты в такой последовательности: