

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	6
Глава I. ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ	7
1. Грегор Мендель (22.07.1822 г. — 06.01.1884 г.)	7
2. Основные понятия генетики	9
3. Методы генетики	11
4. Законы Грегора Менделя	13
5. Полигибридное скрещивание (формулы)	17
6. Взаимодействие аллельных генов	18
7. Типы скрещиваний	21
8. Взаимодействие неаллельных генов	24
9. Сцепленное наследование. Закон Томаса Моргана	35
10. Генетика пола. Наследование, сцепленное с полом	40
11. Цитоплазматическая (некромосомная) наследственность	44
12. Генетика популяций. Закон Харди — Вайнберга	46
13. Генеалогический метод генетики (составление и анализ родословных)	51
14. Изменчивость, размножение, онтогенез	55
15. Селекция. Биотехнология	80
16. Оформление задач по генетике	96
17. План решения задачи по генетике	100
18. Пример оформления генетической задачи	103
19. Циклы развития растений	105
Глава II. ВОПРОСЫ И ТРЕНИРОВОЧНЫЕ ЗАДАНИЯ	113
1. Дополнение недостающей информации в схеме (базовый уровень). Биологические термины и понятия	113
2. Дополнение недостающей информации — закончить предложение (повышенный уровень). Биологические термины и понятия	121

3. Решение биологической задачи (базовый уровень). Генетическая информация в клетке. Хромосомный набор. Соматические и половые клетки	127
4. Решение биологической задачи (базовый уровень). Моно- и дигибридное, анализирующее скрещивание	131
5. Множественный выбор с рисунком и без рисунка (базовый уровень). Жизненный цикл клетки	143
6. Множественный выбор (базовый уровень). Воспроизведение организмов. Онтогенез. Закономерности изменчивости. Селекция и биотехнология	151
7. Обобщение и применение знаний о клеточно-организменном уровне организации жизни. Задания с множественным выбором ответов (повышенный уровень)	158
8. Сопоставление биологических объектов, процессов, явлений, проявляющихся на клеточно-организменном уровне организации жизни (повышенный уровень)	167
9. Установление последовательности биологических процессов, явлений, практических действий (повышенный уровень)	178
10. Применение биологических знаний в практических ситуациях; практико-ориентированное задание (повышенный уровень)	184
11. Применение знаний в изменённой ситуации — работа с текстом (анализ биологической информации) (высокий уровень)	188
12. Применение знаний в изменённой ситуации — работа с изображением биологического объекта (рисунок, схема и др.) (высокий уровень)	194
13. Решение задач по цитологии на применение знаний в новой ситуации (высокий уровень)	199
14. Решение задач по генетике на применение знаний в новой ситуации (высокий уровень)	201

ОТВЕТЫ И РЕШЕНИЯ	231
СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ	373
ПРИЛОЖЕНИЯ	379
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	391

ВВЕДЕНИЕ

Раздел «Генетика» является одним из самых сложных в школьном курсе общей биологии, поэтому при подготовке к экзамену важно уделить особое внимание заданиям этого раздела.

Пособие содержит следующие материалы, необходимые для качественной подготовки по разделу «Генетика»: теоретические сведения по генетике; план решения задач по генетике и пример их оформления; вопросы, задачи, ответы и комментарии к решению задач; приложения и краткий словарь терминов по генетике. В пособии даны задания разных уровней сложности.

Некоторые задачи (№ 82–85) отмечены значком «*» — это задания высокого уровня сложности, они способствуют повышению внутренней учебной мотивации старшеклассников к освоению раздела «Генетика».

Использование нашего пособия поможет развить у выпускников логическое мышление, глубокое понимание учебного материала по разделу «Генетика», а также даст возможность учителю интенсифицировать процесс обучения и осуществить эффективный контроль знаний выпускников по генетике.

Данное пособие адресовано учащимся старшей школы, которые готовятся к экзамену по биологии для поступления в вузы, а также учителям.

Замечания и предложения, касающиеся данной книги, можно присыпать на адрес электронной почты издательства legionrus@legionrus.com.

Глава I. ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ

1

ГРЕГОР МЕНДЕЛЬ (22.07.1822 г. — 06.01.1884 г.)

Родился Иоганн Мендель 22 июля 1822 года в семье крестьянина в небольшой деревушке Хинчицы на территории современной Чехии, а тогда — Австрийской империи.

Мальчик отличался незаурядными способностями, и оценки в школе ему выставлялись лишь превосходные. Родители мечтали вывести своего сына «в люди», дать ему хорошее образование. Помешкой этому служила крайняя нужда, из которой не могла выбраться семья Менделя.

И всё-таки Иоганну удалось закончить сначала гимназию, а затем — двухгодичные философские курсы.

Иоганн мечтал быть учителем биологии. Он поступил в университет, который пришлось оставить, так как с отцом произошло несчастье — его придавило бревном.

В 1843 году Мендель стал послушником августинского монастыря св. Фомы в тихом богемском городке Брюнне (ему исполнилось 20 лет). Это было совсем непросто, пришлось выдержать суровый конкурс (3 человека на одно место). Приняв монашеский сан, Иоганн получил своё второе имя — Грегор, а также был избавлен от вечной нужды. Четыре года он изучал Священное Писание, и его произвели в священники.

В 1851 году настоятель монастыря отправил Грегора в Вену изучать естественные науки в университете. Но здесь Менделя ожидала неудача. Грегор провалился на экзамене по биологии. Он великолепно разбирался в ботанике, но его знания по зоологии были явно слабоваты. Млекопитающих он классифицировал на такие группы: звери с лапами и когтеногие. К когтеногим отнёс волка, собаку, кошку.

По его мнению, хозяйственное значение имеет только кошка, так как она питается мышами и имеет мягкую красивую шкурку. После провала на экзамене Иоганн поступил в Брюнне в реальную школу в качестве помощника учителя физики и биологии, преподавал там.

В 1854 году Мендель высадил горох на крохотном участке в монастыре и сделал свои открытия.

В 1865 году он опубликовал статью о растительных гибридах, один экземпляр своей работы исследователь лично отправил известному биологу из Мюнхена Карлу Нэгели. Нэгели в ответном письме посоветовал Менделью повторить свои опыты на ястребинке (любимое растение К. Нэгели). Но опыты не подтвердили «гороховые» законы (тогда было ещё неизвестно, что её семена развиваются без оплодотворения). Работать с ястребинкой было очень трудно, так как её цветки очень мелкие, а Мендель страдал близорукостью. Опыты были подтверждены на фуксии, кукурузе, колокольчике и львином зеве. Таким образом, совет К. Нэгели задержал развитие генетики на 40 лет.

В 1868 году Г. Мендель оставил свои опыты по выведению гибридов.

Умер Грегор Мендель 6 января 1884 года. Полгорода собралось на похороны, звучали речи о заслугах покойного священника. Ни слова не было сказано о биологе Менделе. Все работы (письма, статьи, журналы наблюдений) были сожжены.

Лишь в 1900 году его законы были открыты вновь. Через 16 лет после смерти Г. Менделя стали искать остатки его работ.

Аллельные гены — парные гены — различные формы одного и того же гена.

Ген — единица наследственного материала (генетической информации); участок молекулы ДНК (у высших организмов) и РНК (у вирусов и фагов), содержащий информацию о первичной структуре одного белка.

Генотип — совокупность генов, полученных от родителей.

Гетерозигота — особь, которая даёт гаметы разных сортов.

Гибриды — организмы, получающиеся в результате скрещивания.

Гомозигота — особь, которая даёт гаметы одного сорта.

Дигибридное скрещивание — скрещивание по двум парам признаков.

Доминантный признак — признак, который проявляется всегда.

Изменчивость — способность организмов приобретать в течение жизни новые признаки и свойства.

Моногибридное скрещивание — скрещивание по одной паре признаков.

Наследственность — способность организмов передавать из поколения в поколение свои признаки и свойства (особенности строения, функций, развития).

Полигибридное скрещивание — скрещивание по нескольким парам признаков.

Признак — любая особенность строения, любое свойство организма (видимые особенности, биохимические, анатомические, гистологические и др.).

Расщепление — явление, при котором часть гибридов второго поколения несёт доминантный признак, а часть — рецессивный (это явление всегда подчиняется определённым количественным закономерностям).

Репессивный признак — признак, который подавляется.

Фенотип — совокупность внешних и внутренних признаков и свойств организма.

Условные сокращения:

P (Parents) — родительские особи.

F (filii) — потомки, гибриды.

3

МЕТОДЫ ГЕНЕТИКИ

1. Гибридологический метод — система скрещиваний, позволяющая проследить в ряду поколений наследование признака и выявить новообразования. Это основной метод генетики, который характеризуется:

- целенаправленным подбором родительских форм;
- обязательным учётом наследования признаков отдельно по каждой паре и в каждом поколении;
- строгим количественным анализом наследования признаков у гибридов и их индивидуальной оценкой в ряду поколений.

2. Цитогенетический метод — изучение материальных структур наследственности — микроскопическое изучение структуры и числа хромосом для выявления хромосомных и геномных мутаций. Используется в медицине и научных исследованиях.

3. Биохимический метод — обнаружение изменений в биохимических параметрах организма, связанных с изменением генотипа — выявление генных мутаций.

4. Онтогенетический метод — изучение проявления гена в процессе онтогенеза.

5. Популяционный метод — изучение генетического состава популяций, выяснение распространения отдельных генов в популяциях, вычисление частоты аллелей и генотипов с помощью закона Харди — Вайнберга.

6. Генеалогический метод — составление и изучение родословных, изучение характера и типа наследования признаков (зиготность организмов и вероятность проявления признака в будущих поколениях).

7. Близнецовый метод — изучение природы различных признаков (морфологических, физиологических, поведенческих), выявление роли среды и наследственности в формировании признаков.

8. Генная инженерия (метод рекомбинантной ДНК) — использование природных или искусственно созданных генов; выделение и анализ генов и их фрагментов, установление в них последовательности нуклеотидов, что позволяет проводить диагностику генных заболеваний, разрабатывать методы их лечения.

9. Математический анализ — статистическая обработка полученных данных.

4

ЗАКОНЫ ГРЕГОРА МЕНДЕЛЯ

Законы Г. Менделя описывают закономерности наследования отдельных признаков на протяжении нескольких поколений.

Первый закон Г. Менделя —

«**закон доминирования, или единообразия гибридов первого поколения**», или «**правило Менделя**»: *при моногибридном скрещивании гомозиготных особей у гибридов первого поколения проявляются только доминантные признаки — оно фенотипически единообразно.*

Г. Мендель использовал для скрещивания сорта гороха, различающиеся по одной паре признаков — окраске семян (жёлтые и зелёные, гомозиготные).

Признак	Ген	P:	♀ жёлтые AA	×	♂ зелёные aa
Жёлтый	A	G:	A		a
Зелёный	a	F ₁ :	100 % жёлтые	—	Aa

Второй закон Г. Менделя —

«**закон расщепления**»: *при моногибридном скрещивании во втором поколении гибридов наблюдается расщепление признаков в соотношении 3 : 1 по фенотипу и 1 : 2 : 1 по генотипу.*

Г. Мендель взял в качестве родительских форм гибриды из первого поколения (жёлтые, гетерозиготные).

Признак	Ген	P:	♀ жёлтые Aa	\times	♂ жёлтые Aa
Жёлтый	A	G:	A; a		A; a
Зелёный	a	F_2 :	AA Aa жёлтые жёлтые по фенотипу: по генотипу:	Aa aa жёлтые зелёные 3 жёл.: 1 зел. 1 AA: 2 Aa: 1 aa	

Таблица 1

Решётка Пеннетта

♂	♀	A	a
A	AA жёлтые	Aa жёлтые	
a	Aa жёлтые	aa зелёные	

Третий закон Г. Менделя —

«закон независимого наследования признаков»: при дигибридном скрещивании у гибридов расщепление по каждой паре признаков происходит независимо от других пар по фенотипу в соотношении 9 : 3 : 3 : 1.

Г. Мендель скрещивал сорта гороха, которые между собой отличались по двум парам признаков — окраске семян (жёлтые и зелёные) и форме семян (гладкие и морщинистые).

Признак	Ген	P:	♀ жёлтые гладкие AABB	\times	♂ зелёные морщинистые aabb
Жёлтый	A	G:	AB		ab
Зелёный	a	F_1 :	100 % жёлтые гладкие — AaBb		
Гладкая	B	P:	♀ жёлтые гладкие AaBb	\times	♂ жёлтые гладкие AaBb
Морщинистая	b	G:	AB; Ab; aB; ab		AB; Ab; aB; ab
		F_2 :	9 A_B_: 3 A_bb : 3 aaB_ : 1 aabb		

Конец ознакомительного фрагмента.
Приобрести книгу можно
в интернет-магазине
«Электронный универс»
e-Univers.ru