

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа №5»
городского округа город Кумертау
Республики Башкортостан



УТВЕРЖДЕНА
Приказом № 370 от 31.08.2021
Директор МБОУ «СОШ №5»
О.А.Оспищева

Дополнительная общеобразовательная программа
«Решение задач по генетике».
10-11 класс

Разработчик:
Даминова Лилия Рафаиловна
учитель биологии
Срок реализации: 2021-2022

СОГЛАСОВАНА
Зам. директора по УВР
Г.Е. Рожнова
« 30 » 08 2021

РАССМОТРЕНА И ПРИНЯТА
на заседании ШМО
Протокол №1 от 30.08.21
Руководитель ШМО
Л.А. Крылова

Пояснительная записка.

Рабочая программа по курсу «Решение задач по генетике» составлен на основе программы элективных курсов по биологии 10-11. В.В. Пасечник.

Предлагаемый курс охватывает основные разделы «Генетика» и «Молекулярная биология», которые являются одним из самых сложных для понимания в школьно курсе биологии.

Использование практических навыков, опирающихся на знания теории позволяют выполнять триединую цель образования: научить, развивать, воспитывать. Учащиеся 10-11 классов понимают необходимость применения знаний в новой ситуации и при подготовке к ЕГЭ по биологии.

Использование этих задач развивает логическое мышление, позволяет учащимся добиваться получения качественных, углубленных знаний, дает возможность самоконтроля и самовоспитания. Особое внимание уделяется при решении задач дифференциации в обучении, групповой работе, коллективным методам поиска истины. Практический курс основан на теоретических знаниях: современных представлений о гене, его свойствах, механизмах функционирования.

Биологический курс «Решение задач по генетике» рассчитан на 30 часов в 10-11 классе общеобразовательной школы. Межпредметные связи: математика (принцип решения задач как система с несколькими неизвестными).

Цель курса: формирование у учащихся понимания генетических закономерностей для широких способов деятельности, приобретение умения применять теоретические знания при решении задач.

Задачи курса:

- 1.углубить знания об общих принципах решения и оформления генетических задач;
- 2.рассмотреть методические приемы, облегчающие решение, анализируются ошибки;

3. Ознакомить с возможностями применения теории в практической деятельности в измененных условиях, для подготовки к ЕГЭ по биологии.

Содержание курса Введение – 4ч.

1. История развития генетики. Исследования Г. Менделя, Т. Моргана.
2. Создание модели молекулы ДНК Д. Уотсоном и Ф. Криком.
3. История развития генетики в России.
4. Решение и оформление генетических задач. Общие методы и приемы при решении задач.

Законы Г. Менделя – 4ч.

1. I и II законы Г. Менделя.
2. Практикум по решению задач. Определение генотипов родителями по расщеплению в потомстве.
3. Определение вероятности рождения потомства с нужными признаками.
4. Моногенное аутосомное менделевское наследование и определение доминантности и рецессивности.

Взаимодействия генов – 6ч.

1. Взаимодействие аллельных генов. Неполное доминирование и кодоминирование, сверхдоминирование.
2. Наследование по типу множественных аллелей.
3. Взаимодействие неаллельных генов: комплементарное взаимодействие.
4. Эпистаз
5. Полимерный тип взаимодействия, плейотропия
6. Практикум по решению задач

Дигенное аутосомное менделевское наследование – 4ч.

1. Расчет генотипов особей. Определение генотипа организма по соотношению фенотипов.

2. Определение вероятности появления потомства с анализируемыми признаками, выяснение доминантности и рецессивности.

3. Независимое наследование при неполном доминировании.

4. Практикум по решению задач

Сцепленное наследование генов – 6ч.

1. Хромосомная теория наследственности. Полное сцепление.

2. Определение типов гамет, вероятность рождения потомков с анализируемыми признаками.

3. Неполное сцепление, схемы кроссинговера.

4. Определение процента кроссинговера и расстояния между генами.

Определение числа кроссоверных гамет и соотношение особей в таком потомстве.

5. Карты хромосом.

6. Практикум по решению задач

Генетика пола. Наследование генов, сцепленных с полом – 6ч.

1. Типы хромосомного определения пола.

2. Наследование генов, локализованных в х – хромосоме.

3. Наследование генов, сцепленных с у – хромосомой.

4. Кодоминантные гены, локализованные в х – хромосоме.

5. Наследование двух признаков, сцепленных с полом.

6. Наследование признаков, расположенных в соматических и половых хромосомах.

ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ УЧАЩИХСЯ

Учащиеся должны знать: методы генетики, генетическую символику и терминологию; особенности законов Г.Менделя, их цитологические основы; закономерности сцепленного наследования; законы Т.Моргана, определение пола; наследование, сцепленное с полом; взаимодействие аллельных и неаллельных генов; генотип как целостную систему; геном человека, генетическое картирование хромосом; хромосомную теорию наследственности; теорию гена, закономерности изменчивости.

Учащиеся должны уметь: решать генетические задачи; пользоваться компьютером, работать с диском «Открытая биология»; создавать презентации по темам курса; сравнивать, анализировать, работать в группе, использовать информационно-коммуникативные технологии (ИКТ), составлять генетические задачи.

Тематический план

№	Тема	Кол-во часов
		Занятий
1.	Введение	4
2.	Закон Г. Менделя	4
3.	Взаимодействие генов	6
4.	Дигенное аутосомное менделевское наследование	4
5.	Сцепленное наследование генов	6
6.	Генетика пола. Наследование генов, сцепленных с полом	6
ИТОГО		30

Календарно-тематическое поурочное планирование.

№	Название раздела, темы	Кол-во часов	Дата по плану	Дата факт.	Коррекция
Введение – 4ч.					
1	История развития генетики. Исследования Г.Менделя, Т.Моргана	1	01.10		
2	Создание модели молекулы ДНК Д.Уотсоном и Ф.Криком	1	08.10		
3	История развития генетики в России	1	15.10		
4	Решение и оформление генетических задач. Общие методы и приемы при решении задач.	1	22.10		
Законы Г.Менделя – 4ч.					
5	I и II законы Г.Менделя.	1	29.10		
6	Практикум по решению задач. Определение генотипов родителями по расщеплению в потомстве.	1	12.11		
7	Определение вероятности рождения потомства с нужными признаками.	1	19.11		
8	Моногенное аутосомное менделевское наследование и определение доминантности и рецессивности.	1	26.11		
Взаимодействия генов – 6ч.					
9	Взаимодействие аллельных генов. Неполное доминирование и кодоминирование, сверхдоминирование.	1	03.12		
10	Наследование по типу множественных аллелей.	1	10.12		
11	Взаимодействие неаллельных генов: комплементарное взаимодействие.	1	17.12		
12	Эпистаз	1	24.12		
13	Полимерный тип взаимодействия, плейотропия	1	14.01		
14	Практикум по решению задач	1	21.01		

Дигенное аутосомное менделевское наследование – 4ч.					
15	Расчет генотипов особей. Определение генотипа организма по соотношению фенотипов.	1	28.01		
16	Определение вероятности появления потомства с анализируемыми признаками, выяснение доминантности и рецессивности.	1	04.02		
17	Независимое наследование при неполном доминировании.	1	11.02		
18	Практикум по решению задач	1	18.02		
Сцепленное наследование генов – 6ч.					
19	Хромосомная теория наследственности. Полное сцепление.	1	04.03		
20	Определение типов гамет, вероятность рождения потомков с анализируемыми признаками	1	11.03		
21	Неполное сцепление, схемы кроссинговера.	1	18.03		
22	Определение процента кроссинговера и расстояния между генами. Определение числа кроссоверных гамет и соотношение особей в таком потомстве.	1	25.03		
23	Карты хромосом.	1	01.04		
24	Практикум по решению задач	1	08.04		
Генетика пола. Наследование генов, сцепленных с полом – 8ч					
25	Типы хромосомного определения пола.	1	22.04		
26	Наследование генов, локализованных в х – хромосоме.	1	29.04		
27	Наследование генов, сцепленных с у – хромосомой.	1	06.05		
28	Кодоминантные гены, локализованные в х – хромосоме.	1	13.05		
29	Наследование двух признаков, сцепленных с полом.	1	20.05		
30	Наследование признаков, расположенных в соматических и половых хромосомах.	1	27.05		

Дидактическая и методическая литература:

1. Шишкинская Н.А. Генетика и селекция. Теория. Задания. Ответы. – Саратов: Лицей, 2011г.
2. А.Ю. Гаврилова Биология. 10 класс: Поурочные планы по учебнику Д.К. Беляева, П.М. Бородина, Н.Н.Воронцова. 2ч. – Волгоград: Учитель, 2010г.
3. Крестьянинов В.Ю., Вайнер Г.В. Сборник задач по генетике с решениями: Методическое пособие. – Саратов: Лицей, 2013г.
4. Л.А. Рязанова Задачник по генетике для дифференцированного обучения: учебное пособие. – Челябинск: Изд-во ЧГПУ, 2011г.
5. Б.Х. Соколовская 120 задач по генетике (с решениями) – М: «Центр РСПИ», 2013г.
6. Л.А. Рязанова Дидактические карточки по генетике. – Челябинск, ЧГПУ, 2015г.

Приложение Решение генетических задач

Практикум по решению задач №1.

Цель: сформировать умение пользоваться генетической терминологией, символикой, применять знания о митозе, мейозе и оплодотворении для объяснения генетических закономерностей, отрабатывать умение решать задачи, правильно записывать условие задач.

Оборудование: дидактические карточки с текстами задач, диск «Открытая биология».

Ход занятия

1. Проверка теоретических знаний в форме беседы.

А) Что изучает генетика? Какова история развития науки в России?

Б) Дать определение наследственности, изменчивости. В) Рассказать об исследованиях Г.Менделя, Т.Моргана, Д.Уотсона и Крика.

2. Практическая работа №4 (решение генетических задач) – происходит по определенному алгоритму действий.

а) Введение генетической символики:

- женский организм

- мужской организм

х - скрещивание

Р – родительские организмы

F₁; F₂ – дочерние организмы I и II поколения гибридов

А, В, С... - гены, кодирующие доминантные признаки

а, в, с ... - гены, кодирующие рецессивные признаки

АА, ВВ, СС ... - генотипы гомозиготных по доминантному признаку

организмов аа, вв, сс... - генотипы рецессивных гомозигот Аа, Вв, Сс... -

организмы гетерозиготных особей

A B C

= ; = ; = ... - генотипы гетерозигот в хромосомной форме при независимом и сцепленном наследовании.

A a - гаметы

G – гаметы, знак разнообразных гамет организмов.

Пример записи скрещивания (брака) у людей

- мужчина

- женщина -

брак родителей

дети

Алгоритм действий при оформлении задач.

1. Введение символики

2. Генотипы родителей

3. Фенотипы родителей

4. Гаметы родителей

5. Комбинирование гамет родителей

6. Генотипы гибридов F_1

7. Фенотипы гибридов F_1

8. Комбинирование гамет F_1 и т.д. до ответа

Если задачи на анализ родословной, то используется следующая символика: исходным пунктом является человек (пробанд). Он носитель признака (наследственные заболевания). Обозначения введены Г.Юостом в 1931 году.

- мужчина

- брак

- женщина

- внебрачная связь

- предполагаемые носители
болезни

- брак между родственниками

- больные

- бездетный брак

- дети-близнецы (дизиготные)

- дети разнородные

- дети-близнецы (монозиготные)

однородные

Если в задаче приводятся данные о количестве потомства, необходимо сравнить теоретически ожидаемое расщепление и фактическое. При проверке они должны соответствовать друг другу.

Для решения задач на моногибридное скрещивание нужно помнить:

- правило «Чистота гамет» - в каждую гамету попадает только один ген из каждой пары, определяющей развитие признака.

Отработка практических навыков

Задача №1.

Сколько типов гамет образуют особи Сс, с генотипом СС и сс?

Дано: Сс, СС, сс

Найти: количество типов гамет - ?

Решение: Число гамет организм определяется по формуле: $x = 2^n$, где n – число пар альтернативных признаков организма, подвергаемых

исследованию.

x – число типов гамет. Значит, здесь 1 пара альтернативных признаков:

- а) Сс – $x = 2^1$, т.е. $x = 2$ (С;с)
- б) СС – нет альтернативных признаков $x = 2^0 = 1$ (с)
- в) сс – то же, что и сс $x = 2^0 = 1$ (С).

Ответ: у гетерозигот 2 типа гамет, у гомозигот – 1 тип, либо С, либо с.

Задача №2.

Сколько типов и каких гамет образуют организмы?

АаВвСсДД; ААВвССДд

Как отличить эти генотипы?

Дано: АаВвСсДД; ААВвССДд

Найти: x = ?

Решение: АаВвСсДД – тригетерозигота по первым трем признакам, по четвертому гомозигота.

Определим число сортов гамет.

$$2^n = 2^3 = 8 \text{ (сорт гамет)}$$

2. ААВвССДд – это гомозигота по I, III признакам, гетерозигота по II, IV.

$$2^n = 2^2 = 4 \text{ (сорта гамет)}$$

Ответ: у организма AaBbCcDd по трем признакам гетерозиготы, а по четвертому гомозиготы – 8 сортов гамет. У организма AABbCCDd по 2 признакам – признак гетерозиготы, по 2 – гомозиготы – 4 сорта гамет.

Задача № 3.

Сколько типов гамет образуется в F₂ при тригибридном скрещивании?

Дано: генотипы AaBbCc

Найти: количество типов гамет

Решение: $x = 2^3 = 8$ (типов гамет)

1. ABC

2. ABc

3. AbC

4. Abc

5. aBC

6. aBc

7. abC

8. abc

Ответ: в F₂ при тригибридном скрещивании у тригетерозигот 8 сортов гамет.

Практикум по решению задач №2.

И и II законы Г.Менделя

Цель: продолжить формирование умений применять генетическую символику при решении задач на моногенное аутосомное наследование признаков, применять знания об оплодотворении, мейозе, митозе. Оборудование: карточки, задачник по генетике.

Ход занятия:

Опрос теоретических знаний

I. 1. Определение моногибридного скрещивания.

2. Какие гены называются аллельными.

3. Что такое гомо-гетерозигота?

4. Раскрыть сущность I и II закона Г.Менделя, цитологических основ.

5. В чем смысл «закона чистоты гамет»? II. Отработка практических умений.

Задача №1.

При скрещивании коричневой норки с серой все потомство – коричневое. В F_2 47 коричневых и 15 серых. Сколько гомозигот будет среди 47 коричневых и 15 серых?

Дано: А – коричневая

а – серая

Р: АА × аа

коричн. серая

F_1 -

коричневая F_2

– 47 : 15

кор. сер.

Найти: количество гомозигот.

Решение:

1. Т.к. в F_1 все потомство коричневое, значит родители «чистые» линии (гомозиготы) по генотипу.

2. В F_2 расщепление по окраске 47 : 15 (3:1), по закону Менделя 1:2:1 по генотипу, следовательно, доминантных гомозигот 15 коричневых и 15 серых.

Р АА × аа

коричн. серая

G А а

F_1 Аа – коричн. (100%)

P_2 Аа × Аа

G А а А а

F_2 АА : 2 Аа : аа

коричн. коричн. серая

теоретическое расщепление 1:2:1 по генотипу и 3:1 по фенотипу

практическое расщепление 15 коричневых: 32 коричневых:15 серых, итого 47 коричневых и 15 серых.

Ответ: 15 рецессивных гомозигот и 15 доминантных гомозигот.

Задача №2.

Гладкая окраска арбузов – рецессивный признак. Какое потомство получится от скрещивания двух гетерозиготных растений с полосатыми плодами?

Дано: а – гладкая окраска

А – полосатая

Р Аа Аа

полос полос

Найти: F₁ - ?

Решение: Р Аа Аа

полос полос А

а А а

F₁ АА : 2Аа : аа (всего 100%)

полос полос гладкая

Итого, 3 полосатых и 1 гладкая (3:1), а 1(25%).

Ответ: 75% АА, Аа – с полосатой окраской, 25% аа – с гладкой.

Задача №3.

У Володиного брата Коли глаза серые, а у их сестры Наташи – голубые. Мама их голубоглазая, ее родители сероглазые. Как наследуется голубая и серая окраска глаз, какой цвет глаз у отца детей, определить генотипы всех членов семьи.

Дано: А – серый цвет глаз а –

голубой цвет глаз Р₂ – 0 голуб.,

но Р₁ 0 и - серые.

Найти: □ - ?

определить генотипы всех участников

Решение:

1. Мать – рецессивная

гомозигота, т.к.

родители имели

серые глаза.

2. P : aa Aa
голуб сер

G a A a

F₁ Aa aa
сер голуб

Теоретическое расщепление – 1 : 1, практическое – 2 : 1.

Ответ: наследуется серый цвет глаз (серый) по типу полного доминирования, родители матери гетерозиготы.

Цвет глаз отца – серый, отец и сыновья – гетерозиготы, а дочь – рецессивная гомозигота.

Задача №4.

У томатов ген красной окраски плодов преобладает над желтой. Полученный 3021 куст томатов имел желтую окраску, а 9114 – красную. Сколько гетерозиготных растений среди гибридов, подчиняется ли это расщепление законам Г. Менделя?

Дано:

A – красная окраска томатов

a – желтая F₁:

3021 желтые

9114 красные

Найти: F₁ – гетерозигот - ?

Решение:

1. По условию задачи в F₁ расщепление 3021 : 9114 фактическое, 1 : 3 теоретическое, значит, родители гетерозиготы.

P : Aa × Aa

G A a A a F₁

AA : 2Aa : aa

красн. красн. желт.

25% 50% 25%

2. Подсчитаем количество гетерозигот, 2/3 от числа всех красноплодных (9114 : 3) • 2 = 6742 растения. 3. Расщепление 3 : 1 соответствует менделеевскому расщеплению.

Ответ: 6742 растения – гетерозигот.

Задача №5.

Два года подряд кошка Пуська – длинношерстная скрещивалась с котом Мурзиком. В первый год родилось 5 котят (3 короткошерстных и 2 длинношерстных), на следующий год 4 котенка (2 короткошерстных и 2 длинношерстных). Известно, что у кошек короткая шерсть L доминирует над длинной l.

Какая шерсть у Мурзика? Какое потомство можно ожидать от скрещивания Мурзика с длинношерстной дочерью? А с короткошерстной?

Дано:

L – короткая шерсть

L - длинная

P: $ll \times ?$

F₁ 3 кор. Ll : 2 ll длин.

F₂ 2 кор. : 2 дл.

Найти: -?

P: $? \times ll - ?$

? $\times$ Ll кор. - ?

Решение:

1. P: $ll \times Ll$

дл. кор. G

l L l

F₁ Ll : ll кор.

: дл. 1 :

1(теория)

3 : 2

(практика) 2. P: ll

$\times Ll$ кор.

дл. G l L l

F₁ Ll : ll дл. :

кор. 1 : 1

(теория)

2 : 2

(практика) 3. P: ll

$\times Ll$ дл. кор.
 G 1 L 1

F_1 $Ll : ll$ кор. :
 дл. 1 :
 1(теория) 2 : 2
 (практика)

4. а) P: $LL \times Ll$
 дл. кор.
 L L 1
 Ll
 кор.
 1 (теория)

б) P: Ll Ll
 кор. кор. G
 G L 1 L 1 F_1 LL ;
 F_1 $LL : 2 Ll : ll$ кор.
 кор. кор. дл. 1 :
 1 : 2 : 1 (теория)

Ответ: 1) если в потомстве наблюдается расщепление, значит Мурзик гетерозиготен, по генотипу Ll , короткая шерсть.

2) при скрещивании Ll (короткая шерсть) с дочерью ll , можно ожидать F_1 ll и Ll (1:1).

3) при скрещивании Мурзика с короткошерстной дочерью: а) дочь гомозигота - 1:1(кор. и дл.)

б) если дочь гетерозигота – 3:1 (кор. и дл.).

Задача №6.

Умение человека владеть правой рукой доминирует над умением владеть левой рукой. Мужчина – правша, мать которого была левшой, женился на женщине-правше, имевшей 3 братьев и сестер, двое из которых левши. Определите возможные генотипы женщины и вероятность того, что дети, родившиеся от этого брака, будут левшами.

Дано:

A – умение владеть правой рукой

a – умение владеть левой рукой

P: $A?$

Aa

Найти: генотипы женщины -?

F_1 левши - ?

Решение:

1. Генотип мужчины Аа, т.к. по условию видно, что он правша, а мать его левша.

2. Генотип женщины может быть АА или Аа, т.к. она имела братьев и сестер – левшей.

P: АА Аа

G А А а

F₁ АА Аа

правша правша (100% правшей)

3. P: Аа Аа

G А а А а

F₁ АА(пр) Аа(пр) Аа(пр) аа(лев), 75% - правши и 25% - левши

Ответ: если женщина гомозигота, то вероятность рождения левшей будет равна нулю. Если она гетерозигота, то левшей будет 5%.

Задача №7.

При скрещивании гетерозиготных красноплодных томатов с желтоплодными получено 352 растения, имеющих красные плоды. Остальные растения имели желтые плоды. Определите, сколько растений имело желтую окраску?

Дано:

А – красноплодные

а – желтоплодные

P: Аа × аа

F₁ – 352 красноплодных

Найти: F₁ желтоплодных - ?

Решение:

1. P: Аа ×

аа кр.

жел. G А а

а F₁ Аа;

аа кр.

жел.

50% красноплодных и 50% желтоплодных.

2. Если

красноплодных

растений было

352, то

желтоплодных

тоже 352

растения.

Ответ: 352 желтоплодных растения.

Задача №8.

Способность человека ощущать горький вкус фенилтиомочевина (ФТМ) – доминантный признак, ген которого локализован в 17^{ой} аутосоме. В семье мать и дочь ощущают вкус ФТМ, а отец и сын – нет. Определите генотип всех членов семьи.

Дано:

T – способность ощущать ФТМ t –

нет способности ощущать ФТМ

Найти: все генотипы участников.

Решение:

1. Отец и сын не ощущают ФТМ, т.е. рецессивные гомозиготы tt.

2. Мать и дочь ощущают, значит мать Tt, а дочь несет t от отца, а T – от матери, следовательно она Tt гетерозигота.

3. P: Tt tt

оощ. не оощ.

G T t t

F₁ Tt tt

оощ. не оощ.

1 : 1

Ответ: генотип матери и дочери – Tt, отца и сына – tt.

Задача №9.

Плоды томата бывают круглыми и грушевидными. Ген круглой формы доминирует. В парниках высажена рассада, полученная из гибридных семян. 3.175 кустов имели грушевидную форму, а 92.250 – круглую. Сколько было гетерозигот?

Дано:

A – круглые плоды

a – грушевидная форма

F₁ – 3 : 1

Найти:

мах. альбиносов - ?

Решение:

1. У

нормальных тигров
родился альбинос,
следовательно они
должны быть
гетерозиготы.

2. Р: Аа ×

Аа норм.

норм. G А а

А а

F₁ АА : 2Аа : аа (альбинос)

норм. норм.

2. При скрещивании тигра-альбиноса с нормальными тиграми альбиносов не будет – все поколение гетерозиготно (нормальный окрас). 3. Более важно скрестить альбиноса с одним из родителей.

Р: Аа × аа

норм. альбинос G

А а а

F₁Аа; аанорм.

альбинос

50% 50%

Ответ: чтобы получить больше альбиносов, нужно произвести скрещивание альбиноса с гетерозиготным родителем.

Задача №11.

В лабораторию с мышами, гомозиготными по гену серой окраски привезли серого самца. Все гибриды F₁ были серыми. Всех гибридных самок скрестили с этим же самцом и в F₂ появились черные мыши в соотношении 7:1. Объясните результат, считая, что окраска зависит от одной пары аллелей.

Дано:

А – серые мыши

а – черные

P_1 : серые $\times$ серые

F – все серые

$F_1 \times$ серый

F_2 7 серых : 1 черн.

Найти:

F_2 - ? сколько гетеро-гомозигот.

Решение:

1. В

потомстве F_2

встречаются

мышы с

отличными

свойствами –

черные, значит в

скрещивании

участвуют

гетерозиготы.

Если самки –

гомозиготы

(условие задачи),

значит

гетерозиготен

самец..

2. Р АА $\times$

Аа сер.

сер. G А

А а F_1 АА; Аа

1:1(сер и сер) 3. Р

Аа $\times$ Аа сер

сер G А а А

а F_2 АА : 2 Аа : аа

сер сер черн.

3 сер. : 1 черн.(теор.)

7 сер. : 1 черн. (практ.)

Ответ: доля черных мышат $1/2 \times 1/4 = 1/8$, где $1/2$ - вероятность того, что самец будет скрещен с гетерозиготной самкой, а $1/4$ - вероятность получения такого потомка от этого скрещивания. Общая вероятность равна $1/8$.

Неполное доминирование и кодоминирование

Цель: продолжить изучение основных закономерностей генетики, раскрыть сущность неполного доминирования и кодоминирования, продолжить формировать умение решать задачи.

Оборудование: динамическое пособие «Моногибридное скрещивание», диск «Открытая биология».

Ход урока

- I. 1. Решение домашних задач. Разбор ошибок.
2. Проверка теории по неполному доминированию.
3. Что такое промежуточное наследование?
4. Когда и у кого встречается. 5. Охарактеризовать виды взаимодействия аллельных генов.

При неполном доминировании у гетерозигот не проявляется ни один признак из имеющихся у родителей.

При промежуточном наследовании гибриды несут среднее выражение признаков.

При кодоминировании у гетерозигот проявляются оба родительских признака.

Примеры неполного доминирования: наследование лепестков венчика у ночной красавицы, скрещивание крупного рогатого скота, курчавость у человека, окраски оперения у кур (андалузские – черная и белая окраска), а у детей – голубая, серповидно-клеточная анемия, атаксия Фрейдрейха (потеря произвольной координации движений).

Кодоминирование – взаимодействие аллельных генов, при котором каждый из аллелей проявляет свое действие.

Практикум по решению задач №3

Кодоминирование или моногенное аутосомное наследование при множественном аллелизме.

Задача №1.

У мальчика I группа крови, у его сестры - IV. Что можно сказать о группах крови их родителей?

Дано:

$F_1 - I ; IV$

Найти: Р - ?

Решение:

1. Если у мальчика I группа крови, генотип J^0J^0 , то каждый из родителей несет J^0 ;

2. У его сестры – генотип J^AJ^B , значит один из родителей несет ген J^AJ^0 (II группа), а второй ген J^BJ^0 (III группа).

Р: J^AJ^0 J^BJ^0

G J^A J^0 J^B J^0

F J^AJ^B ; J^AJ^0 ; J^BJ^0 ; J^0J^0

IV II III I

Ответ: у родителей I и II группы крови.

Задача №2.

Женщина с III группой крови возбудила дело о взыскании алиментов с мужчины I группы крови, утверждая, что он отец ребенка. У ребенка I группа крови. Какое решение вынесет суд?

Дано:

Р: III гр. I гр.

F₁ – I гр.

Найти: соответствие отца сыну.

Решение:

1. III группа крови соответствует J^BJ^B или J^BJ^0 ;

2. генотип мужчины J^0J^0

3. Р: J^BJ^B J^0J^0 или Р: J^BJ^0 J^0J^0

G J^B J^0 J^B J^0 J^0

F₁ J^BJ^0 – 100% (III группа) III гр. I гр.

1 : 1

Ответ: суд вынесет следующее решение: мужчина может являться отцом ребенка, если будет произведен анализ ДНК.

Задача №3.

Мать гомозиготна, имеет II группу крови, отец гомозиготен, имеет III группу крови. Какие группы крови возможны у их детей?

Дано:

$J^A J^A$

$J^B J^B$

Найти: F_1 - ?

Решение:

1. Р: $J^A J^A$ $J^B J^B$

G J^A J^B

F_1 $J^A J^B$

IV группа крови

Ответ: у детей будет только IV группа крови.

Задача №4.

У матери I группа крови, у отца – IV. Могут ли дети унаследовать группу крови одного из родителей?

Дано:

- I группа $J^0 J^0$

- IV группа $J^A J^B$

Найти: F_1 - ? с группами родителей

Решение:

Р: $J^0 J^0$ $J^A J^B$

I IV G J^0

J^A J^B F_1 $J^A J^0$; J^B

J^0 . II III

Ответ: нет, дети не могут унаследовать группы крови родителей.

Неполное доминирование

Задача №5.

Скрестили пестрого петуха и курицу. Получили 26 пестрых: 12 черных и 13 белых цыплят. Какой признак доминирует? Как наследуется окраска оперения у этой породы кур?

Дано:

Р: пестр. × пестр. F_1 :

25 пестр. : 12 черн. : 13 бел.

Найти: доминирующий признак. Как наследуется окраска оперения у кур.

Решение:

$P_1 Aa \times Aa$

пестр. пестр. G

$A \quad a \quad A \quad a \quad F_1$

$AA : 2 Aa : aa$

черн. пестр. бел.

Ответ: ни один из признаков не доминирует полностью, т.к. наследование окраски у этой породы кур происходит по типу кодоминирования – у гетерозигот проявляется оба родительских признака.

Задача №6.

Форма чашечки у земляники нормальная и листовидная. У гетерозигот – промежуточная форма. Определить генотипы и фенотипы потомства от скрещивания двух растений с промежуточной формой чашечки.

Дано: A –

норма a –

листовидная

Aa – промежуточная

P: $Aa \times Aa$

Найти: F_2 - ?

Решение:

P: $AA \times aa$

норм. лист.

$G \quad A \quad a \quad F_1$

Aa – промеж. P₂ Aa

$\times \quad Aa \quad$ промеж.

промеж.

$G \quad A \quad a \quad A \quad a$

$F_2 \quad AA : 2 Aa : aa$

норм. промеж. лист.

По фенотипу: 1 : 2 : 1

По генотипу: 1 AA : 2 Aa : 1 aa

Ответ: 25% - с нормальной чашечкой, 50% - промежуточный тип, 25% листовидной.

Задача №7.

Серый цвет тела мухи дрозофилы доминирует над черным. В серии опытов при скрещивании серых мух в потомстве оказалось 1392 особи – серые и 467 – черные. Определите генотипы родителей.

Дано: С –

серый цвет с –

черный

P: сер. × сер.

F₁ 467 черн. : 1392 сер.

Найти: Р - ? генотипы

Решение:

1. Т.к. в F₁ идет расщепление (3 : 1) – теоретически, а практически 1392сер. : 467 черн., следовательно, оба родителя гетерозиготны.

2. P: Сс × Сс

G С с С с

F₁ СС : 2 Сс : Сс

сер. сер. черн.

Ответ: особи родителей имели генотип Сс.

Задача №8.

От скрещивания гнедых лошадей с альбиносами рождаются жеребята с золотисто-желтой окраской туловища при белой гриве и хвосте («паломино»). При скрещивании «паломино» всегда шло расщепление: 1 гнедой : 2 паломино : 1 альбинос. Как это можно объяснить? Как наследуется окраска «паломино» (золотисто-желтый)?

Дано:

A – гнедая масть

a – альбинизм

Aa – паломино

P: Aa × Aa

F₁ 1 : 2 : 1

Найти: тип наследования

Решение:

1. расщепление идет
в F_1 (1:2:1) по фенотипу,
следовательно, это
неполное
доминирование;

2. Р AA × aa
гнедой альбинос

G A a

F_1 Aa (золотисто-желтый, 100%)

3. Р Aa × Aa

 паломино паломино

G A a A a

F_1 AA : 2Aa : aa

 гнед. палом. Альбинос

 1 : 2 : 1

Ответ: лошади с золотисто-желтой окраской – гетерозиготы, выделить их в «чистые» линии невозможно, это тип неполного доминирования.

Задача №9.

Лисицы генотипа Рр имеют платиновую окраску; рр – серебристо-черную; РР – белую, но гибнут до рождения или вскоре после. Какое потомство можно ожидать от скрещивания двух платиновых лисиц?

Дано:

РР – белая окраска

(леталь) Рр – платиновая

рр – серебристо-черная Р:

Рр × Рр плат. плат.

Найти: F_1 - ?

Решение:

Р: Рр × Рр плат.

плат. G Р р Р р F_1

РР : 2Рр : рр бел.

плат. сереб-черн.

Ответ: при гибели 25% (1/4 белых норок), ожидается 50% платиновых и 25% - серебристо-черных лисиц (1/4).

Задача №10.

У крупного рогатого скота RR – красная масть; rr – белая; Rr – чалая, имеется чалый бык, а коровы всех 3 мастей. Какое потомство можно ожидать при скрещивании чалого быка со всеми коровами? Какова вероятность появления чалого быка?

Дано:

RR – красная окраска

rr – белая Rr –

чалая P₁ RR ×

Rr красн.

чалая P₂ Rr ×

Rr чалая

чалая P₃ rr ×

Rr белая

чалая Найти: F

- ? все варианты

Решение:

1. P: RR × Rr

красн. чалая G

R R r

F₁ RR : Rr (1 : 1)

красн. чалая

50% 50%

2. P: Rr × Rr

чалая чалая G R

r R r F₁ RR :

2Rr : rr красн.

чал. бел.

1 : 2 : 1

25% 50% 25%

3. P: rr × Rr

белая чалая

G r R

r F₁ rr : Rr

бел. чал.

1 : 1

50% 50% Ответ: вероятность появления чалового теленка во всех случаях 50%.

Практикум «Дигенное аутосомное наследование»

Цель: рассмотреть закономерности дигибридного наследования, продолжать формировать умения решать задачи, определять генотип по соотношению классов в потомстве.

Оборудование: табл. «Решетка Пеннета», «Цитологические основы дигенного наследования», диск «Открытая биология».

Ход занятия

1. 1. III закон Менделя – сформулировать особенности
 2. Каковы цитологические основы III закона Менделя
 3. Какова связь между II и III законом Менделя II.
- Решение задач

Задача №1.

У фигурной тыквы белая окраска плода (W) доминирует над желтой (w), а дисковидная форма (D) над шаровидной (d). Тыкву с белыми дисковидными плодами скрестили с тыквой, у которой плоды были шаровидные и белые. В потомстве оказалось: 3 белых дисковидных

3 белых шаровидных

1 желтых дисковидных

1 желтых шаровидных

Определить генотипы родителей и потомства.

Решение:

1. Рассмотрим каждую пару признаков в отдельности. Значит, если расщепление 3:1 по цвету, значит оба растения гетерозиготы Ww;
2. Расщепление по форме 1:1, значит, скрещивалась гетерозигота (Dd) и рецессивная гомозигота (dd).

3. P: WwDd × Wwdd

бел. диск бел. шаров.

G WD wd Wd wd

Wd wD

F₁

	WD	Wd	wD	wd
Wd	WWDDd бел.диск	WWdd бел. шар	WwDd бел.диск	Wwdd Бел.шар

wd	WwDd бел.диск	Wwdd бел.шар	wwDd жел.диск	Wwdd желт.шар
----	------------------	-----------------	------------------	------------------

Ответ: P: WWDd; Wwdd
бел.диск бел. шар

Задача №2.

У тыквы белая окраска плодов определяется геном (W), окрашенность – w; дисковидная форма плода S; сферическая – s. Растение тыквы с белыми дисковидными плодами, скрещенное с растениями с белыми шаровидными, дало расщепление:

38 – белых дисковидных

36 – белые шаровидные

13 – с желтыми дисковидными

12 – с желтыми шаровидными

Определить генотипы родительских форм.

Дано: W –
белая w –
желтая S –
дисковидн
ая s –
шаровидн
ая 74 бел.
: 25 желт.
51 диск :
48 шар.

Найти: P-?

Решение:

1. Расщепление по цвету 3:1, значит, родители – гетерозиготы (Ww);

2. Расщепление по форме 1:1, по второму признаку скрещивание гетерозиготы и рецессивной гомозиготы;

3. P: WwSs × Wwss

бел. диск бел.шар

G WS ws Ws ws

Ws wS

F₁

	WS	Ws	wS	ws
Ws	WWsS бел.диск	WWss бел. шар	WwsS бел.диск	Wwss Бел.шар
ws	WwsS бел.диск	Wwss бел.шар	wwsS жел.диск	wwss желт.шар

Теоретически: $(3:1)^2 = 9:3:3:1$

38:36:13:12 фактически

Ответ: P: WwSs : Wwss

Задача №3.

У собак черная окраска шерсти определяется геном В, коричневая – в, сплошная – s, пегая – s. Коричневый самец и черно-пегая самка имеют 5 щенков: 1 черный, 1 коричневый, 1 черно-пегий и 2 коричнево-пегих. Каковы генотипы их родителей?

Дано:

В – черный цвет

В –

коричневый S –

сплошная s –

пегая

F₁ 2 черн. : 3 коричн. : 3 пегих : 2 сплошных

Найти: P – ?

Решение:

1. При расщеплении по цвету 1:1 (черн. и кор.) – родители должны быть как гетерозиготой (Bb), так и рецессивной гомозиготой (bb);

2. При расщеплении по сплошной или пегой тоже 1:1, родители также гетерозигота и рецессивная гомозигота.

3. Проверка гипотезы

P: Bbss × bbSs черн.

пег. кор. сплош. G Bs

bs bS bs

F₁ BbSs; Bbss; bbSs; bbss

черн. спл. чер.пег. кор.спл. кор.пег.

факт.расщепление : 1:1:1:2

Ответ: P BbSs; bbSs.

Задача №4.

У человека ген карих глаз доминирует над геном голубых глаз, умение владеть правой рукой над левой. Обе пары генов расположены в разных хромосомах.

Голубоглазый правша женился на кареглазой правше. У них двое детей: кареглазый левша и голубоглазый правша. Какова вероятность рождения голубоглазого левши?

Дано:

A – карие

глаза a –

голубые B –

правши

b – левши

Найти: F₁ голубоглазый левша – ?

Решение:

1. P: aaBb AaBb

Голуб. пр. кар. пр.

G aB ab AB ab

Ab aB

F₁

	AB	aB	ab	Ab
aB	AaBB к. пр.	aaBB г. пр.	aaBb г. пр.	AaBb к. пр.
ab	AaBb к. пр.	aaBb г. пр.	aabb г. л.	Aabb к. л.

1/8 aabb – голубоглазый левша – 12,5%

Ответ: вероятность того, что родится голубоглазый левша – 12,5%.

Задача №5.

Комолость (безрогость) у крупного рогатого скота доминирует над рогатостью, черный цвет над красным. От 1000 рогатых красных коров получили 984 теленка, из них 472 красных, 483 – комолых, 501 – рогатых. Определить генотип и фенотип быка и долю черных телят.

Дано: А -
комолость а -
рогатость В –
черный цвет
В - красный
F₁ 472 : 512
(1:1) кр.
чер. 501 : 483
(1:1) безрог.
комол.

Найти: генотип и фенотип , долю черных телят.

Решение:

1. По первому признаку в F₁ расщепление 1:1, значит один родитель - гетерозигота, а другой – рецессивная гомозигота. 2. По второму тоже, т.е. Р:
aabb × AaBb рог. кр. ком. чер. G ab Ab AB aB
ab

F₁ Aabb; AaBb; aaBb; aabb
ком.кр. ком.чер. рог.чер. рог.кр.
1 : 1
кр. чер.

Ответ: 1/2 - 50% - черные телята, бык дигетерозигота, AaBb – черный комолый.

Задача №6.

У флоксов белая окраска цветов определяется геном W, кремовая – w, плоский венчик – S, воронковидный – s. Растение с белыми воронковидными цветами скрещено с растением с плоскими кремовыми цветами. В потомстве 1/4 растений с белыми плоскими, 1/4 с белыми воронковидными, 1/4 с кремовыми плоскими, 1/4 с кремовыми воронковидными цветами. Определите генотипы родителей.

Дано:
W – белая окраска w -
кремовая S - плоский s

– воронковидный 2/4
белые : 2/4 кремовые
2/4 воронков. : 2/4
плоск.

Найти: P - ?

Решение:

1. По условию задачи в F_1 идет расщепление 1:1 в потомстве по двум признакам: окраска и форма венчика, значит родители будут такими: белые и плоские – гетерозиготы. P $Wwss \times wwSs$ бел.вор. крем.плоск.

G $Ws \quad ws \quad wS \quad ws$

F_1 $WwSs; \quad Wwss; \quad wwSs; \quad wwss$

бел.пл. бел.вор. кр. пл. кр. вор.

Что соответствует условию задачи.

Ответ: P $Wwss \times wwSs$
 бел. вор. крем.пл.

Задача №7.

У голубоглазого темноволосого отца и кареглазой светловолосой матери четверо детей, каждый из которых отличается от другого по одному из данных признаков. Каковы генотипы родителей?

Дано:

A – карие глаза a – голубые глаза B

– темные волосы b – светлые

волосы голубой темноволосый

мужчина

 кареглазая светловолосая женщина

F_1 1 : 1 : 1 : 1

Найти: P - ?

Решение:

1. По каждому из признаков в потомстве происходит расщепление, значит организмы, проявляющие доминирующий признак – гетерозиготы. Поэтому

генотип матери Aabb, отца – aaBb.

2. P Aabb

aaBb кар. свет. гол.

темн.

G Ab ab aB ab

F₁ AaBb; Aabb; aaBb; aabb

кар. темн. кар. св. гол. темн. гол. св.

Ответ: P Aabb aaBb.

Задача №8.

У львиного зева красная окраска цветка неполно доминирует над белой. У гибридов – розовая окраска. Нормальная форма цветка полностью доминирует над пилорической. Какое потомство получится от скрещивания 2 гетерозигот?

Дано:

AA – красная

Aa – розовая

aa – белая

B – нормальная форма

b - пилорическая форма

AaBb × AaBb

Найти: F₁

Решение:

1. P AaBb × AaBb

роз.норм. роз норм. G

AB ab AB ab

Ab aB Ab aB

F₁

	AB	Ab	aB	ab
AB	AABB кр.н.	AABb кр.н.	AaBB роз.н.	AaBb роз.н.
Ab	AABb кр.н.	AAbb кр.пил.	AaBb роз.н.	Aabb роз.пил.
aB	AaBB роз.н.	AaBb роз.н.	aaBB бел.н.	aaBb бел.н.
ab	AaBb роз.н.	Aabb роз.пил.	aaBb бел.н.	Aabb бел.пил.

Ответ: 3/16 – красные цветы нормальной формы, 6/16 – розовые нормальной формы, 1/16 – красные цветы пилорической формы, 2/16 – розовые цветы пилорической формы, 3/16 – белые цветы нормальной формы и 1/16 белые цветы пилорической формы.

Задача №9.

При скрещивании черного петуха без хохла с бурой хохлатой курицей все потомство оказалось черным и хохлатым. Определите генотипы родителей и потомства. Какие признаки доминантные? Какой процент бурых без хохла цыплят получится в результате скрещивания между собой $F_1 \times F_1$?

Дано:

P: бурая хохл. $\times$ черный без хохла

F_1 – черные хохлатые Найти:

генотипы P и F_1 - ?

% бурых без хохла в F_2 - ?

Решение:

1. В F_1 все потомство черное, хохлатое, эти признаки доминантные. А – черные а – бурые В – хохлатые b – без хохла

2. P aaBB $\times$ AAbb

бур.хохл. черн. без хохла

G aB Ab

F_1 AaBb - 100% черные хохлатые

P₂ AaBb $\times$ AaBb

F_2 9/16 – черные хохлатые

3/16 – черные без хохла

3/16 – бурые хохлатые

1/16 – бурые без хохла 3.

% бурых без хохла цыплят:

16 – 100

1 – x

$\frac{1 \cdot 100}{16}$

$x = \frac{1 \cdot 100}{16} = 6,25 = 6\%$

Ответ: P₁ aaBB; AAbb; F_1 AaBb.

F_2 1 AABV : 2AABb : 2 AaBV; 4 AaBb; 1 AAbb; 2 Aabb; 1aaBV : 2aaBb; 1 aabb. Доминантные признаки: черный цвет оперения и наличие хохла, бурых без хохла – 6%.

Задача №10.

Полидактилия (многопалость) и отсутствие малых коренных зубов доминируют. Гены этих признаков находятся в разных парах хромосом. Какова вероятность рождения детей без аномалий в семье, где оба родителя гетерозиготны по этим парам генов?

Дано:

A -

многопалость a -

здоровые

B -

отсутствие малых

коренных зубов b

- здоровые

P: AaBb AaBb

Найти: F₁ - ?

Решение:

P: AaBb AaBb

II аномалий II аномалий

G AB ab AB ab

Ab aB Ab aB

F₁

	AB	Ab	aB	ab
AB	AABB II ан.	AABb II ан.	AaBB II ан.	AaBb II ан.
Ab	AABb II ан.	AAbb I ан.	AaBb II ан.	Aabb I ан.
aB	AaBB II ан.	AaBb II ан.	aaBB I ан.	aaBb I ан.
ab	AaBb II ан.	Aabb I ан.	aaBb I ан.	Aabb здор.

Ответ: 1/16 вероятность рождения детей без аномалий.

Сцепленное наследование генов

Цель: продолжить формирование умений решать задачи на сцепленное наследование с полом.

Оборудование: пособие динамическое «Сцепленное наследование признаков», «Кроссинговер», диск «Открытая биология».

Ход занятия

Проверка д/з теоретическая.

1. Каковы закономерности хромосомной теории Т.Моргана
2. Как образуются и наследуются группы сцепления?
3. Как определяется расстояние между генами, кроссоверные гаметы?
4. Почему происходит нарушение сцепления генов? II. Решение задач.

При сцепленном наследовании доминантные и рецессивные гены могут находиться в одной из гомологичных хромосом (транс – положение) или в разных гомологичных хромосомах (цис – положение).

Определение типа наследования и расстояния между генами Для определения типа наследования следует определить количество особей, получающихся при анализирующем скрещивании.

Если соотношение фенотипов в F_1 – 1:1:1:1, то это независимое наследование, а если фенотипов в пропорции 1:1 – это сцепленное наследование, т.е. результат кроссинговера.

Расстояние между генами измеряется в морганидах (М). $x = \frac{a+c}{n} \times 100$, где x – расстояние в морганидах, a и c – кол-во кроссоверных

особей, n – общее число особей.

1М = 1% кроссинговера.

Если число кроссоверных особей дано в процентах, то расстояние между генами равно сумме процентного состава.

Задача №1.

У томата высокий рост доминирует над низким, гладкий эндосперм над шероховатым. От скрещивания 2 растений получено расщепление:

208 высоких, с гладким эндоспермом, 9 высоких с шероховатым, 6 низких с гладким и 195 низких с шероховатым эндоспермом. Определить тип наследования, генотип родителей и расстояние между генами.

Дано:

А – высокий рост

а – низкий

B – гладкий эндосперм

b – шероховатый

F₁ 208 : 9 : 6 : 195

Найти: P - ? x - ?

Решение:

1. Наличие расщепления в F₁, значит, один из родителей дигетерозигота.

2. Соотношение по каждому признаку 1:1, следовательно, одно из растений – рецессивная гомозигота.

P AB ab
= × = ab
ab выс.гл
низк.шер. G AB ab
ab
aB Ab

F₁ AB ab aB Ab
= ; = ; = ; = ab
ab ab ab высок. гл.
низкие морщ.

3. Сцепление неполное, т.к. в потомстве присутствовало малое число рекомбинатов с фенотипом низкого роста с гладким эндоспермом и высокие с морщинистым.

aB Ab
= ; =
ab ab

$$4. x = \left(\frac{6+9}{208+9+6+195} \right) \cdot 100 = 3,5 \text{ М.}$$

Ответ: признаки формы поверхности эндосперма у томата и рост наследуются по типу неполного сцепления. Расстояние между генами, кодирующие эти признаки равно 3,5М.

P AB ab
= и =
Ab ab

Определение числа кроссоверных гамет или полученного соотношения особей в потомстве в зависимости от расстояния между генами

$$\frac{100 \cdot n}{x}$$

$a = c = \frac{100 \cdot n}{x}$, где a и c – количество рекомбинатов каждого вида, n – общее $2x$ число потомков, x – расстояние между генами в морганидах.

Картирование хромосом

Если 3 гена расположены так: А В С, то расстояние между генами будет равно сумме расстояний между парами генов АВ и ВС.

Если гены расположены так: А С В, то расстояние между генами А и С будет равно разности расстояний между парами генов АВ и СВ.

Задача №2.

Гены А, В и С находятся в одной группе сцепления. Между генами А и В процент кроссинговера равен 7,4%, а между генами В и С – 2,9%. Определить взаиморасположение генов А, В и С, если расстояние между генами А и С равно 10,3% кроссинговера. Как изменится взаиморасположение этих генов, если частота кроссинговера между А и С = 4,5%?

Решение:

1. Расстояние от А до С равно 10,3М, оно равно расстоянию между генами А и В (7,4М) и генами В и С (2,9М), значит ген В расположен между генами А и С, т.е. АВС. 2. $AB = AC + CB$, в случае АСВ.

Задача №3.

Дано:

У организма АаВbСс гамет

ABC – 47,5%

abc – 47,5%

Abc – 1,7%

aBc – 0,8%

abC – 0,8%

Найти: карту этого участка

Решение:

1. Расщепление при скрещивании с ааbbсс будет 1:1, значит все 3 пары генов лежат в 1-ой хромосоме.
2. Расстояние между А и В – $1,7 + 1,7 = 3,4М$.
3. Расстояние между В и С – $0,8 + 0,8 = 1,6М$

4. Ген В между генами А и С. Расстояние между А и С равно $1,7 + 1,7 + 0,8 + 0,8 = 5M$ Ответ: А В С

Задача №4.

Какие типы гамет и в каком процентном соотношении образуются у растений с генотипами?

а) C S
= =; CS Cs cS cs
c s 25% 25% 25% 25%

б) CS
=; cs CS
cs 50% 50%

в) Cs
=; Cs cS CS cs
cs 45% 45% - некроссоверные 5% 5% - кроссоверные.

Задача №5.

У дрозофилы рецессивный ген *st* обуславливает ярко-красную окраску глаз, *st* – сцеплен с доминантным геном *Di*, при котором крылья мух сильно растопырены – «самолетик».

Какие типы кроссоверных и некроссоверных гамет образуется у самки с ярко-красными глазами от одного родителя, а форму крыльев «самолетиком» от другого?

Дано: *st* –
красные *St* –
ярко-красные
Di – крылья «самолетиком»
di – норма крыльев

St Di
=
st di

Найти: гаметы

Решение:

St Di
=
st di

st di St Di – некрссоверы

st Di St di – крссоверные.

Задача №6.

У кроликов ген рецессивной белой пятнистости голландского типа d сцеплен с рецессивным геном, вызывающим длинный ангорский волосяной покров l. Величина кроссинговера между ними 14%. Гомозиготный по короткошерстности пятнистый кролик скрещен с гомозиготной ангорской непятнистой крольчихой. Какие фенотипы и в каком проценте соотношении должны получиться от скрещивания гибрида F₁ с ангорской пятнистой крольчихой.

Дано:

D – не пятнистая d –

белая пятнистость L

– короткая шерсть l –

ангорская dl = 14%

P Dl dL

= × =

Dl dL

анг., не пятн. кор пятн.

Найти: F₁ - ?

Решение:

1. P Dl dL

= ×

Dl dL

анг., не пятн. кор пятн.

G Dl dL

F₁ Dl

= - коротк. не пятн.

dL

2. P dl Dl

= × dl

dL

G dl Dl dL - некрссоверы

бел.пят. DL dl - крссоверы

F_1 возвратное Dl dL dl dl
 $=;$ $=;$ $=;$ $=$ dl dl
 dl DL $анг.непят. кор.п.$
 $пят.анг. непят.кор.$

Ответ: при скрещивании F_1 с ангорской пятнистой самкой кроссоверы по 7%
 (всего 14%, 86% по 48% - не кроссоверов)

dl dl Dl dL
 $=;$ $=$ $=;$ $= dl$
 DL dl dl $пят.анг.$
 $непят.анг.$ $непят. анг$ $пят.кор.$
 48% 48%

Задача №7.

Скрестили 2 линии мышей: одну с извитой шерстью нормальной длины,
 другую – с длинной прямой шерстью. Гибриды F_1 имели нормальную прямую
 шерсть. В анализирующем скрещивании получили расщепление: 27 с нормальной
 прямой шерстью, 99 с нормальной извитой, 98 с длинной прямой, 24 с длинной
 извитой. Как наследуются эти две пары признаков?

Дано

: A a

B

b

P aB Ab

$= \times =;$ F_1 98 – длинная, 99 – прямая, извитая, 27 – норм.пр.,
 aB Ab 24 – длинная извитая

Найти: как наследуются признаки?

Решение:

1. P aB

Ab $= \times$

$=$ aB

Ab

извитая норм. длина прямая, длинная

G aB Ab

F_1 Ab Ab

$= ; =;$ случай отталкивания аллелей

aB aB прям, норма

2. Анализирующее скрещивание гибрида

P	Ab	ab
=	×	=
aB		ab
прям, норма		извитая, длинная
G	Ab aB	ab
F ₁	AB ab	

Ab	aB	AB	ab
= ;	= ;	= ;	=
ab	ab	ab	ab
98	99		

прям. дл. изв.норм прям.норм. извит. дл.
 некроссоверы – 80% кроссоверы – 20%

Ответ: эти 2 пары признаков наследуются – неполное сцепление,
 кроссинговер равен 20%.

Задача №8.

Скрестили 2 формы душистого горошка: одна с синими цветами и продолговатой пыльцой, другая – с красными цветками и круглой пыльцой. В F₁ все растения были с синими цветами и продолговатой пыльцой. В F₂ было расщепление:

1528 имели синие цветы, продолговатую
 пыльцу 106 – синие цветы с круглой пыльцой
 117 – красные цветы и продолговатая пыльца
 381 – с красными цветами и круглой пыльцой.
 Как наследуются эти признаки?

Дано:

А – синие цветы а –
 красные цветы L –
 продолговатая пыльца l -
 круглая пыльца

P	AL	al
	= синие продолг. ×	= красные круглые
	AL	al

F₁ AaLl синие продолговатые

F₂ 1 : 1 1 : 1

по окраске по форме пыльцы

Найти: как наследуются признаки

Решение:

1. P AL al

= × =

AL al

синий прод. красн. круг

G AL al

F₁ AaLl 100%

син. прод.

F₁ × F₁

P AL AL

= × =

al al

син. прод. син. прод G

AL al AL al

Некроссоверы aL Al

Al aL – кроссоверы

F₁ AL AL al al

= ; = ; =; = AL

al AL al

син. пр син. пр син. пр. кр. круг

1528 синих продолговатых 381 красных круглых

Кроссоверы

Al Al aL aL

= ; =; =; =

AL al AL al син.

пр син. кр син. пр кр. прод

106

117

Ответ: эти гены наследуются по неполному сцеплению, т.к. может происходить кроссинговер.

Задача №9.

Катаракта и полидактилия у человека обусловлены доминантными аутосомно сцепленными генами (без кроссинговера). Однако, могут быть сцеплены и ген катаракты с геном нормальной кисти руки и наоборот.

Супруги гетерозиготны по обоим признакам. Матери обоих супругов страдали только катарактой, отцы – только полидактилией. Какие дети могут родиться?

Дано: А – катаракта
а – норма зрения В –
полидактилия в –
нормальная кисть
Р АаВв × АаВв

Найти: F₁ - ?

Решение:

1. Р ₁	Ав		аВ (бабушка и дедушка)
	=		=
	Ав		аВ
	Катар., норм. кисть		полидакт., норма зрения
G	Ав		аВ
F ₁	Ав		
	=		аВ
	катар., полидакт.		

Р ₂	Ав		Ав	=
=	аВ		аВ катар.,	
	полидакт.		катар., полидакт. G	
Ав	аВ		Ав	аВ
F ₂	Ав		Ав	
	= ;		=	
Ав			аВ	
кат, норм. кисть			катар., полидакт.	
аВ			аВ	
=			=	
Ав			аВ	
катар., полидакт.			норма зрения, полидакт.	

Ответ: можно родить детей: с катарактой и нормальной кистью , с катарактой и полидактилией , с нормальным зрением и полидактилией

Задача №10.

Скрестили мышей с розовыми глазами с мышами породы шиншилла. Оба признака рецессивны к норме (дикий вид).

В потомстве анализирующего скрещивания получено расщепление 38,5% - шиншиллы; 40,5 – с розовыми глазами, 9% шиншиллы с розовыми глазами, 12% диких. Как наследуются эти признаки?

Дано:

A – черные глаза

a – розовые B –

серые (норма)

b – шиншилла

F₁ 38,5 : 40,5 : 9 : 12

Найти: как наследуются признаки

Решение:

1. P aB

Ab = ×

= aB

Ab

роз. сер черн. шинш

G aB Ab

F₁ aB

=

Ab

черные глаза, серое тело

2. P aB ab

(анализирующее

скрещивание)

= × =

Ab ab

черн. гл, сер. тело роз. гл., шиншилла

G Ab aB ab

ab AB

F₂ aB Ab ab

AB =; =; =;

= ab ab ab
 ab

роз.гл, сер. тело черн., шинш. роз. шинш. черн. гл., серое тело
 40,5% 38,5% 9% 12%

Ответ: судя по расщеплению в F_2 здесь неполное сцепление, может и происходит кроссинговер.

Задача № 11.

Определить порядок генов, расстояние между ними, генотип исходных форм по результатам анализирующего скрещивания: 104 ABc; 180 abc; 109 aBc; 221 ABc; 5 aBC; 5 Abc; 191 abC; 169 ABC. Решение:

1. Определить генотип гибридов

F_1 ABc ; abC ABc
 221 191 = родители
 abC

P ABc abC
 = × =
 ABc abC

2. Найти расстояние между генами A и B.

ABc
 = ; $n = 984$, т.е. $\frac{104 + 109}{984} \cdot 100\% = 21,6\%$ abC частота
 кроссинговера $21,6 + 1\% = 22,6\%$ $\frac{5 + 5}{984} \cdot 100 = 1\%$

3. Определить расстояние между генами B и C. ABc

= $\frac{169 + 180}{984} \cdot 100 = 35,5\%$ $\frac{5}{984} \cdot 100 = 1\%$ abC
 $35,5\% + 1\% = 36,5\%$

4. Определить расстояние между генами A и C.

ABc
 = $21,6 + 35,5 = 57,1\%$
 abC

5. A 22,6% B 36,5% C

$57,1 + 21\% = 59\%$

$X = \frac{a + c}{n} \cdot 100$

X – расстояние между генами, а и с – количество кроссоверных особей, n – общее число особей, 1 Морганида (M) = 1% кроссинговера

Задача №12.

Дигетерозиготная по генам С и Д самка дрозофилы скрещена с рецессивным самцом. В потомстве произошло расщепление:

43,5% CcDd

6,5% Ccdd

6,5% ccDd

43,5% ccdd

Каково сочетание генов в гомологичных хромосомах самки?

Решение: 1. Генотипы

родителей:

P CD cd

= × =

cd cd

$n = 43,5 + 43,5 + 6,5 + 6,5 = 87 + 13 = 100$

P CD cd

= × =

cd cd

G CD cd cd

Cd cD

F₁CD cd Cd cD

=; =; =; =

cd cd cd cd

43,5 43,5 6,5 6,5

Ответ: частота кроссинговера равна 13%, следовательно расстояние между генами С и Д = 13 Морганидам.

Задача № 13.

Доля особей AAbb в F₂ составляет 1%. Какова величина кроссинговера?

Решение:

1. Доля особей составляет AAbb в F₂ - 1%. При независимом наследовании доля особей AAbb составляет 1/16.

$1/16 \times 100 = 6,25\%$ - доля особей AAbb, т.к. этих особей мало, то это кроссинговер.

2. Найдем частоту кроссинговера

$1\% = 0,01 \times \sqrt{0,01} = 0,1$ значит, на кроссоверные Ab гаметы приходится 10%.

3. Найдем процент соотношения некроссоверных гамет АВ и ab

$$\frac{100\% \cdot 2 \cdot 10\%}{2} = 80 = 40\% (AB \text{ и } ab).$$

Ответ: 20% - кроссинговер.

Задача №14.

У томатов О – округлый плод, о – овальный или грушевидный, Р – неопушенный, р – опушенный, S – одиночные цветы, s – группа цветов.

Все три гена лежат в хромосоме 2. На основании анализирующего скрещивания определите порядок генов и расстояние между ними, а также генотипы родителей.

OPS – 73, Ops – 348, OpS – 2, Ops – 96, oPS – 110, oPs – 2, opS – 306, ops – 63.

Решение:

1. Определим генотип гибридов F₁.

$$\begin{array}{ccccc} F_1 & Ops & & OPs & & opS \\ = & P & = & \times & = & opS \\ & opS & & opS & & \end{array}$$

2. Определим расстояние между генами О и Р OPs

$$\begin{array}{l} \frac{2+2}{1000} \cdot 100 = 0,4\% \\ x = \frac{96+110}{1000} = 20,6\% \end{array}$$

3. Определим расстояние между генами Р и S

$$\begin{array}{l} OPs \\ = \\ \frac{73+63}{1000} \cdot 100 = 13,6\% \\ opS \quad x = \frac{96+110}{1000} = 20,6\% \\ x = \frac{96+110}{1000} = 20,6\% \end{array}$$

4. Найдем частоту рекомбинатов между О и S.

$$\begin{array}{l} OPs \\ = \\ 0,4 + 13,6 = 14\% \end{array}$$

opS

$$\begin{array}{ccc} 5. & 21\% & 14\% \\ & P & O \quad S \end{array}$$

$$34,2 + (2 \times 0,4) = 35\%.$$

Практикум по теме «Наследование, сцепленное с полом»

Цель: продолжить формировать умения решать задачи на тему «Наследование, сцепленное с полом».

Оборудование: тексты задач, диск «Открытая биология».

Ход занятия:

Опрос теории:

1. Каков механизм определения пола?
2. В чем отличие гомогаметного и гетерогаметного пола?
3. Раскройте сущность явления наследования, сцепленного с полом.

Решение задач.

Решение задач, в которых рассматриваются признаки, гены которых расположены в х – хромосомах, следует начинать с мужских особей, поскольку у них всегда проявляется действие рецессивных и доминантных генов. Затем определяем генотип матери по генотипу сыновей и генотип дочерей по генотипу отца или братьев.

Помни! Рecessивные признаки, кодируемые генами, расположенными в X – хромосомах, всегда проявляются у мужчин, у женщин – только в гомозиготном состоянии.

Задача №1.

Мужчина, больной гемофилией, женился на женщине, у которой все предки здоровы. У них родилась здоровая дочь. Определить вероятность рождения больного ребенка от брака этой дочери со здоровым мужчиной.

Дано:

A – норма свертывания
крови a – гемофилия X^aY –
гемофилик X^AX^A – здоровый
человек

Найти: F_1 - ? X^aY - ?

Решение:

1. P_1 X^AX^A X^aY
здоровый гемофилия

$G \quad X^A \quad X^a \quad Y \quad F_1$
 $X^A X^a; \quad X^A Y \quad \text{здор.-}$
 носит. $\quad \text{здор.}$
 $1 : 1$

2. $P_2 \quad X^A X^a \quad X^A Y$
 здор. - носит. $\quad \text{здор. } G$
 $X^A X^a \quad X^A Y$
 $F_2 \quad X^A X^A; \quad X^A X^a; \quad X^A Y; \quad X^a Y$
 здор. $\quad \text{здор.-носит.} \quad \text{здор.} \quad \text{гемофил.}$
 $25\% \quad 25\% \quad 25\% \quad 25\% (1/4)$
 Ответ: вероятность рождения гемофилика
 25% - или 50% мальчиков.

Задача №2.

Признаки, сцепленные с у – хромосомой, всегда проявляются у мужчин и никогда не встречаются у женщин.

Перепончатопалость передается через у – хромосому. Определить возможные фенотипы детей от брака перепончатопалого мужчины и нормальные женщины.

Дано:

A – перепончатопалость

a – норма

Решение:

1. $P \quad XY^A; \quad XX$
 $P \quad XX \quad XY^A$
 здор. $\quad \text{перепончатопалость } G$
 $X \quad X \quad Y^A \quad F_1 \quad XX;$
 $XY^A \quad \text{здор. перепонч.}$
 $1 : 1$

Ответ: все девочки будут здоровы, а мальчики в отца.

Задача №3.

Ген доминантного признака шестипалости A – локализован в аутосоме. Ген дальтонизма (d) расположен в X – хромосоме.

От брака шестипалого мужчины дальтоника и здоровой женщины родился шестипалый сын дальтоник и здоровая дочь. Каковы генотипы детей и родителей?

Решение:

1. Генотипы женщины $aaX^D X^d$, т.к. у нее нормальная кисть, т.к. ее сын дальтоник, значит, она носитель гена дальтонизма.

2. У мужчины шестипалая кисть, но его дочь здорова, значит, он – гетерозигота Aa , мужчина дальтоник по 2 признаку – значит его генотип $AaX^d y$.

Задача №4.

Дано:

A –

шестипалость a –

норма D – норма

зрения

d – дальтонизм

Решение:

P $aaX^D X^d$ $AaX^D y$ норм.

– носит. шестип. дальт. G aX^D

aX^d AX^d aX^d Ay ay F_1

	aX^D	aX^d
AX^d	$AaX^D X^d$ Шест. носит	$AaX^d X^d$ Шестип. дальт.
aX^d	$aaX^D X^d$ норм. носит	$aaX^d X^d$ норма дальт.
Ay	$AaX^D y$ Шестип. здор.	$AaX^d y$ Шестип. дальт.
ay	$aaX^D y$ норма	$aaX^d y$ норма дальт.

Ответ: по II признаку болен - 1, 1, по I признаку болен - 2, 2, по II признаку здоров - 1, 1.

Задача №5.

У здоровых родителей с III группой крови родился сын с I группой крови и гемофилией. Гемофилия наследуется как рецессивный, сцепленный с X – хромосомой признак. Определите вероятность рождения второго ребенка здоровым и возможные группы его крови.

Дано:

P III гр. крови $J^B J^0$

F_1 $J^0 J^0$; $X^h y$

Найти:

F₁ здоровые - ?

С какой группой крови - ?

Решение:

P J^BJ⁰X^HX^h J^BJ⁰X^Hy

III гр. здор. – носит III гр. здор.

G J^BX^h J⁰X^H J^BX^H J^By
J⁰X^h J^BX^H J⁰X^H J⁰y

F₁

	J ^B X ^H	J ^B X ^h	J ⁰ X ^H	J ⁰ X ^h
J ^B X ^H	J ^B J ^B X ^H X ^H III здор.	J ^B J ^B X ^H X ^h III Здор.-нос.	J ^B J ⁰ X ^H X ^H III Здор.	J ^B J ⁰ X ^H X ^h III Здор.-нос.
J ^B y	J ^B J ^B X ^H y III здор.	J ^B J ^B X ^h y III гемофил.	J ^B J ⁰ X ^H y III Здор.	J ^B J ⁰ X ^h y III гемофил.
J ⁰ X ^H	J ^B J ⁰ X ^H X ^H III здор.	J ^B J ⁰ X ^H X ^h III Здор.-нос.	J ⁰ J ⁰ X ^H X ^H I гр. Здор.	J ⁰ J ⁰ X ^H X ^h I Здор.-нос.
J ⁰ y	J ^B J ⁰ X ^H y III Здор.	J ^B J ⁰ X ^h y III гемофил.	J ⁰ J ⁰ X ^H y I гр. Здор.	J ⁰ J ⁰ X ^h y I гр. гемофил

Здоровых детей с I и III группами 12/16

$$X = \frac{12 \cdot 100}{16} = 75\%$$

Ответ: вероятность рождения 2 ребенка здоровым составит 12/16 или 75%, возможные группы крови детей I или III.

Практикум по теме «Взаимодействие неаллельных генов»

Цель занятия: сформировать представления о целостности генотипа, о возможном появлении при скрещивании новообразований, обусловленных взаимодействием генов; о множественном действии гена как причине соотносительной изменчивости, отработать умение решать задачи на взаимодействия генов.

Оборудование: диск «Открытая биология», задачи, таблицы по теме «Взаимодействие генов».

Ход занятия

1. Теоретический зачет по вопросам:

А) Дать характеристику комплементарному взаимодействию генов?

Б) Чем отличается доминантный эпистаз от рецессивного?

В) Что такое полимерия?

Г) Чем отличается цитоплазматическая наследственность от ядерной наследственности? 2. Практикум.

Задача №1.

В 1916 году в Марбурге была выведена новая порода кроликов со светлоголубой окраской, названная «белкой». Эта порода получена путем скрещиваний: Р – голубая × шоколадно-коричневой, F₁ – все черные, F₂ – 47 черных, 12 голубых, 16 шоколадно-коричневых, 6 «белка». Определить генотипы родителей и потомков.

Дано:

A_B_ - черные

A_bb – шоколадно-коричневые

aaB – голубой

aabb – «белка»

Найти: генотипы Р, F₁, F₂ - ?

Решение:

Р aaBB × AAbb

Голубая шоколадно-коричневая

G aB Ab

F₁×F₁ AaBb 100% × AaBb

Черные черные G AB ab Ab

AB ab Ab

aB aB F₂

	AB	aB	Ab	ab
AB	AABB Черн.	AaBB Черн.	AABb Черн.	AaBb Черн.
aB	AaBB Черн.	aaBB голуб.	AaBb Черн.	aaBb голуб.
Ab	AABb Черн.	AaBb Черн.	AAbb Шок.-корич.	Aabb Шок.- корич.
ab	AaBb Черн.	aaBb голуб.	Aabb Шок.- корич.	Aabb «белка»

9 черных : 3 шоколадно-коричневых : 3 голубых : 1 «белка»

Ответ: Р aaBB, AAbb

Голубая шоколадно-коричневая

F_1 AaBb - черные, F_2 9:3:3:1 –
новообразование «белка», это комплементарное взаимодействие.

Задача №2.

Черная кошка в течение ряда лет скрещивалась с белым голубоглазым котом. При скрещивании котят друг с другом признак белой шерсти не закрепляется. Из 59 потомков братско-сестринских скрещиваний 11 котят были серыми, 4 – черные, остальные белые голубоглазые (44). Объясните появление в F_2 серых котят.

Дано:

A – серая окраска

a – черная J -

ингибитор i – нет

ингибитора

P: aa $\bar{i}\bar{i}$ - черная

AAII - белый

F_1 AaJi - белые

F_2 11 сер : 4 черн : 44 бел

Найти: F_2 - ?

Решение:

1. Это доминантный эпистаз, т.к. в F_2 появляется новый признак –
теоретическое расщепление – 12:3:1 (16), фактическое расщепление – 44 : 4 : 1 (59)
 $59 : 16 = 3,68$; $12 \times 3,68 = 44$; $3,68 \times 3 = 11$

2. P aa $\bar{i}\bar{i}$ × AAJJ

Черн. Белая G

ai AJ

$F_1 \times F_1$ AaJi × AaJi

Белая белая

F_2

	AJ	Ai	aJ	ai
AJ	AAJJ бел	AAJi бел	AaJJ бел	AaJi бел
Ai	AAJi бел	AAii сер	AaJi бел	Aa $\bar{i}\bar{i}$ сер
aJ	AaJJ бел	AaJi бел	aaJJ бел	aaJi бел
ai	AaJi бел	Aa $\bar{i}\bar{i}$ сер	aaJi бел	Aa $\bar{i}\bar{i}$ Черн

12 бел : 3 сер : 1 черн

Ответ: Р ааіі – черн. , ААJJ – бел, доминантный эпистаз.

Задача №3.

У рыбы дикая форма имеет коричневую окраску. Известны также голубая, красная и белая разновидности. Проведено скрещивание

Р коричн. × белая

F₁ все особи коричневые

F₂ 147 коричн; 37 красных; 77 голубых; 56 голубых; 9 красных; 19 белых.

Определить генотипы всех особей.

Решение:

1. Наследование цвета идет по доминантному взаимодействию 9:3:3:1

147+77= 224 коричневые рыбы

37+19 = 46 красные рыбы

N = 224 + 46 + 56 + 19 = 345

9+3+3+1 = 16; 21,6 × 1 = 21,6;

345 : 16 = 21,6

× 21,6 9 = 194,1

× 21,6 3 = 64,8

Теоретическое расщепление – 194,1 : 64,8 : 64,8 : 21,6

Фактическое расщепление – 224 коричневых : 46 красных : 56 голубых : 19 белых.

16 единиц расщепления, следовательно, за признак отвечает 2 пары генов.

Красный цвет проявляется и у , и у , значит, не связан с полом.

A – голубая a

– нет окраски

B – красный

B – неокрашен

1. P₁ A B a b

= = × = =

A B a

Коричн. Белый

G AB ab a

F₁×F₁ AaBb – коричневый

2. P₂ A B A B

= = × = = a

b a коричн.

Коричн.

F₂

	AB	Ab	aB	ab
AB	AABB кор	AABb кор	AaBB кор	AaBb кор
aB	AaBB кор	AaBb кор	aaBB красн	aaBb красн
A	AAB кор	AAb голуб	AaB кор	Aab голуб
a	AaB кор	Aab голуб	aaB красн	Aab Бел

9 коричневых : 3 красных : 3 голубых : 1 белый

Ответ: Р AABB; aab .

Задача №4.

При скрещивании кроликов агути с голубыми в F₁ все крольчата агути. В F₁ все крольчата агути. В F₂ – 51 агути, 17 черных, 23 голубых? Объясните результаты скрещивания. Определите генотипы родителей.

Дано:

F₁ – 100% агути

F₂ 51 агути : 17 черных : 23 голубых

Найти: F₁ - ? F₂ - ? генотипы, тип взаимодействия

Решение:

1. Появляется новый признак – черные.

2. Соотношение

51 : 17 : 23

9 : 3 : 4

51 + 17 + 23 = 91; 9 + 3 + 4 = 16 единиц расщепления

91 : 16 = 5,7 кроликов

× 5,7 9 = 51,2

× кролика 5,7 3 =

× 17,1

5,7 4 = 22,8 кроликов

Теоретическое расщепление – 51,2 : 17,1 : 22,8

Фактическое расщепление – 51 : 17 : 23

3. 16 единиц расщепления в F_2 , следовательно, за анализируемые признаки отвечает 2 пары неаллельных генов. $A_B_$ - агути $a_b_$ - голубые 4. $A_ - B_$ - агути (серо-коричневые) $aaI -$ черная

$B -$ черная (насыщенная)

$bb -$ голубая (ослабленные окраски)

5. P $AABV \times aabb$
 Агути голубые

G $AB ab$

$F_1 \times F_1 AaBb 100\%$

Агути

F_2

	AB	Ab	aB	ab
AB	$AABV$ агути	$AABb$ агути	$AaBV$ агути	$AaBb$ агути
Ab	$AABb$ агути	$AAbb$ голуб	$AaBb$ агути	$Aabb$ голуб
aB	$AaBV$ агути	$AaBb$ агути	$aaBV$ черн.	$aaBb$ черн.
ab	$AaBb$ агути	$Aabb$ голуб	$aaBb$ черн.	$Aabb$ Голуб

9 агути : 4 голубых : 3 черных

Ответ: это комплементарное взаимодействие P $AABV$ (агути); $aabb$ (голубая).

Задача №5.

Смуглая тетушка Салли, вдова Джека, говорит: «У меня 2 сына Сэм и Дик и черная дочь Мэри. Каковы генотипы всех членов семьи?»

Дано:

A_1 много меланина у тетушки Салли

$F_1 A^1A^1A^2A^2$

- ?

Найти: P - ?

$F_1 - ?$

Решение:

1. $A_1A_2 -$ усилен синтез

меланина $a_1a_2 -$ не усилен синтез

2. Р $A_1a_1A_2a_2$
 $A_1A_1A_2a_2$ Мулатка
 темная мулатка G A_1A_2 a_1A_2
 A_1A_2 A_1a_2 a_1a_2 A_1a_2
 F_1

	A_1A_2	a_1A_2	A_1a_2	a_1a_2
A_1A_2	$A_1A_1A_2A_2$ негр	$A_1a_1A_2A_2$ Темн.-мулат	$A_1A_1a_2A_2$ Темн.-мулат	$A_1a_1A_2a_2$ мулат
A_1a_2	$A_1A_1A_2a_2$ Темн.-мулат	$A_1a_1A_2a_2$ мулат	$A_1A_1a_2a_2$ мулат	$A_1a_1a_2a_2$ Свет.-мулат

Ответ: Салли – $A_1a_1A_2a_2$
 муж Джон –
 $A_1a_1A_2a_2$ сыновья – $A_1a_1A_2a_2$
 $A_1A_1a_2a_2$
 черная дочь – $A_1A_1A_2A_2$

Задача №6.

Окраска шерсти собак породы кокер-спаниель наследуется так: А – рыжая окраска, В – коричневая, А и В – черная. Какова вероятность рождения рыжего щенка от скрещивания дигетерозиготных родителей?

Дано:
 А – рыжая В –
 коричневая
 $A_B_$ - черная
 Р $AaBb \times AaBb$

Найти: F_1 - ? (%) рыжего

Решение:

1. Р $AaBb \times AaBb$
 Черн черн
 G $AB\ ab\ AB\ ab$
 $Ab\ aB\ Ab\ aB$

F_1

	AB	Ab	aB	ab
AB	$AABB$ Черн.	$AABb$ Черн.	$AaBB$ Черн.	$AaBb$ Черн.
Ab	$AABb$ Черн.	$AAbb$ Рыж.	$AaBb$ Черн.	$Aabb$ Рыж.

aB	AaBB Черн.	AaBb Черн.	aaBB корич.	aaBb корич.
ab	AaBb Черн.	Aabb Рыж.	aaBb корич.	Aabb Свет- жел.

9 черных : 3 коричневых : 3 рыжих : 1 светло-желтый

$$\frac{3 \cdot 100}{16} = \frac{300}{16} = 18,75\% \text{рыжих}$$

Ответ: вероятность появления рыжего щенка от дигетерозигот – 1/3 или 18,75%; Р AaBb – черного цвета.

Задача №7.

При скрещивании лабораторной линии дрозофилы с коричневыми глазами с другой линией с ярко-красными глазами все F₁ – все темно-красные глаза (дикий вид). В F₂ 110 мух с нормальными глазами, 42 – с коричневыми, 38 – с яркокрасными, 12 – с белыми. Откуда взялись белоглазые мухи. Как наследуется образование глазных пигментов у дрозофил?

Дано:

Р корич. × ярко-красн.

F₁ – темно-красные F₂

110 норм : 42 кор. 38

ярко-красн. : 12 белые

Найти: тип взаимодействия

Решение:

1. 110 : 42 : 38 : 12 – фактическое расщепление

9 : 3 : 3 : 1 – теоретическое расщепление

A_B_ - темно-красные

a_B_ - коричневые

A_b_ - ярко-красные

A_b_ - белые

2. Р aaBB × AAbb

Коричн. ярко-красные G

aB Ab

F₁×F₁ AaBb – темно-красные

F₂ 9 темно-красных : 3 ярко-красных : 3 коричневых : 1 белые

Ответ: это комплементарное взаимодействие, т.к. появились белоглазые мухи, где блокировано развитие всех пигментов.

Задача №8.

Стручок пастушьей сумки может быть треугольный или округлый. При скрещивании любой гомозиготной треугольной формы с округлой в F_1 всегда треугольные стручки. Определить генотипы растений в скрещиваниях, дающих расщепление в F_2 : 15 треугольных : 1 округлая, 3 треугольных : 1 округлая.

Дано:

A_1 и A_2 – треугольный

стручок a_1 и a_2 – округлая

форма Р $A_1A_1A_2A_2 \times$

$a_1a_1a_2a_2$

Найти: 1. 15 треуг. : 1 округл. - ?

2. 3 треугол. : 1 округ. - ?

Решение:

1. Р $A_1A_1A_2A_2 \times a_1a_1a_2a_2$
Треугол. округлые
G $A_1A_2 a_1a_2$

$F_1 \times F_1 A_1A_2a_1a_2$

Треуг.

F_2 9ч $A_1_A_2_ : 3 A_1_a_2a_2$

Треуг. Треуг.

3 : $a_1a_1A_2_ : 1 a_1a_1a_2a_2$

Треуг. Округ.

15треуг. : 1 округ.

2. Р $A_1A_1a_2a_2 \times a_1a_1a_2a_2$

Треуг. Округлая

G $A_1a_2a_1a_2$

$F_1 \times F_1 A_1a_1a_2a_2 \times A_1a_1a_2a_2$

G $A_1a_2 a_1a_2 A_1a_2 a_1a_2$

F_2 3 $A_1A_1a_2a_2 : a_1a_1a_2a_2$

Треуг. Округлые

3 : 1

Ответ: 1. Р $A_1A_1A_2A_2; a_1a_1a_2a_2$

2. Р $A_1A_1a_2a_2 \times a_1a_1a_2A_2.$

Задача №9.

При скрещивании двух сортов тыквы, имеющих белые и зеленые плоды, F_1 – белоплодное, а в F_2 получается расщепление: 12 с белоплодными к 3 желтоплодным и с 1 зелеными плодами. Определите характер наследования окраски и генотипы всех форм. Как называется такой тип наследования?

Дано:

E – желтая окраска J –

ингибитор окраски e –

зеленая окраска i – не

подавляет окраску

P : белая $\times$ желтая

F_1 - белые

F_2 – 12 белые : 3 желтые : 1 зеленая

Найти:

P - ?

F_1 - ? F_2 - ?

Решение:

1. P : $EEJJ \times eei$
Белые зеленые

G EJ ei

F_1 $EeJi$ – 100%

Белые

$F_1 \times F_1$ $EeJi \times EeJi$

G EJ ei EJ ei

Ei eJ Ei eJ

F_2

	EJ	eJ	Ei	ei
EJ	$EEJJ$ белые	$EeJJ$ белые	$EEJi$ белые	$EeJi$ белые
eJ	$EeJJ$ белые	$eeJJ$ белые	$EeJi$ белые	$eeJi$ белые
Ei	$EEJi$ белые	$EeJi$ белые	$EEii$ желтые	$Eeii$ желтые
ei	$EeJi$ белые	$eeJi$ белые	$Eeii$ желтые	$Eeii$ Зеленая

12 белых : 3 желтые : 1 зеленая

Ответ: это эпистаз $P_{eeii}; EEJj$.

Задача №10.

У человека врожденная глухота может определяться генами d и e . Для нормального слуха необходимы оба доминантных аллеля DE . Определить генотипы родителей в следующих семьях:

А) оба родителя глухих, их 7 детей с нормальным слухом

Б) у глухих родителей 4 глухих ребенка

Дано:

DE – норма слуха

de – глухота

а) P_1 глух; - глухие, F_1 – норма

б) P_2 - глухие, F_2 – глухие

Найти: генотипы - ?

Решение:

1. P_1 $DDee$ $ddEE$

Глухие глухие

G De dE

F_1 $DdEe$

Норма

2. P_2 $DDee$ $DDee$

Глухие глухие

G De De

F_1 $DDee$

Глухие

Ответ: а) P_1 $DDee$ и $ddEE$; б) P_2 $DDee$ – оба родителя.