

## **Практическая работа «Гибриды, химеры и трансгены»**

*Составитель: Г.Н. Кащеева, школа № 11, г. Сергиев Посад*

### **Общая характеристика задачи**

Предмет: Биология (Общая биология)

Класс: 10

Цель задачи: Задача построена на основе материала, предложенного традиционной программой учащимся 10-11 классов, для изучения тем: «Закономерности наследования. Моногибридное скрещивание», «Методы селекции», «Биотехнология: достижения и перспективы развития».

Действия учащихся: Данная задача может быть использована для повторения по теме «Биотехнология: достижения и перспективы развития» или повторения

Задача ориентирована на преодоление дефицитов, таких как:

- характеризовать методы генной инженерии
- раскрывать содержание основных понятий темы
- находить точную информацию в тексте
- переводить один вид текста в другой
- при решении задачи неоднократно возвращаться к ее условию
- привлекать личный опыт, известные знания для решения поставленной задачи

Использованные источники:

- Биология. Общая биология. 10 класс. Авторы. В.И. Сивоглазов, И.Б. Агафонова, Е.Т. Захарова, М., «Дрофа», 2018.
- Биология 10-11 классы. Рабочие программы. Учебно-методическое пособие, М., «Дрофа», 2017.
- Общая биология. Учебник для 10-11 классов с углубленным изучением биологии в школе. Под редакцией В.К Шумного, Г.М. Дымшица, А.О. Рувинского, М., «Просвещение», 1995.
- Рисунки из интернета.

## **Гибриды, химеры и трансгены.**

**Химéра** (др.-греч. Χίμαιρα, букв. «коза») — в греческой мифологии огнедышащее чудовище с головой и шеей льва, туловищем козы и хвостом в виде змеи. В переносном смысле — необоснованная, несбыточная идея. Химера из овец и коз – химера, полученная путем объединения эмбрионов козы и овцы; полученное животное имеет клетки как овечьего, так и козьего происхождения. Химеру овцы и козы не следует путать с гибридом овцы и козы, который может возникнуть, когда коза спаривается с овцой.

Первые химеры овец и коз были созданы исследователями из Института физиологии животных в Кембридже, Англия, путем объединения эмбрионов овец с эмбрионами коз. Они сообщили о своих результатах в 1984 году. Успешные химеры представляли собой мозаику клеток и тканей коз и овец.

В химере каждый набор клеток (зародышевая линия) сохраняет свою видовую идентичность вместо того, чтобы быть промежуточным по типу между родительскими видами. Поскольку химера содержит клетки (по крайней мере) двух генетически разных эмбрионов, и каждый из них возник путем оплодотворения яйцеклетки сперматозоидом, она имеет (по крайней мере) четырех генетических родителей. Напротив, гибрид имеет только два. Хотя отдельные клетки в межвидовых химерах полностью принадлежат к одному из составных видов, на их поведение влияет среда, в которой они находятся. Химеры из овечьей козы дали несколько демонстраций этого. Наиболее очевидным было то, что на шерстистых участках их шерсти пучки козьей шерсти (ангорского типа) росли вперемешку с обычной овечьей шерстью, хотя порода коз, используемая в экспериментах, вообще не имела шерсти.

**Трансгéнный организ́м** — живой организм, в геном которого искусственно введен ген, который не может быть приобретен при естественном скрещивании.

Первый трансгенный организм был создан в 1974 году, когда Энни Чанг и Стэнли Коэн экспрессировали гены золотистого стафилококка в кишечной палочке. В 1978 году дрожжевые клетки стали первыми эукариотическими организмами, подвергшимися переносу генов.

Например, крепкий и гибкий паутиний шелк является одним из самых ценных материалов в природе, его можно было бы использовать для производства целого ряда изделий от искусственных волокон до парашютных строп, если бы была возможность производства в коммерческих объемах. В 2000 году компания «Nexia Biotechnologies» заявила, что имеет решение: коза, производящая в своем молоке паутинный белок паука.

Исследователи вложили ген каркасной нити паутины в ДНК козы таким образом, чтобы животное стало производить паутинный белок только в своем молоке. Это «шелковое молоко» затем можно использовать для производства паутинного материала под названием «Биосталь».

В биологии **гибрид** - это потомство, полученное в результате сочетания качеств двух организмов разных пород, сортов, видов или родов путем полового размножения.

В XVIII веке гибриды в русском народном языке назывались «ублюдками». В 1800 году Т. А. Смеловский ввёл термин «помеси», который просуществовал весь XIX век, и только в 1896 году А. Н. Бекетов предложил термин «гибрид».

**Гетерозигота** – это организм, в котором аллели имеют и доминантный, и рецессивный гены. Гетерозиготность — наличие разных аллельных генов в гомологичных участках хромосом (Aa, Bb). Фенотип у гетерозиготных организмов всегда будет одинаков и определяется доминантным геном. Для гетерозиготных форм характерно расщепление, когда при скрещивании двух гетерозиготных организмов в первом поколении мы получаем следующий результат: по фенотипу 3:1, по генотипу 1:2:1.

### Задание 1.

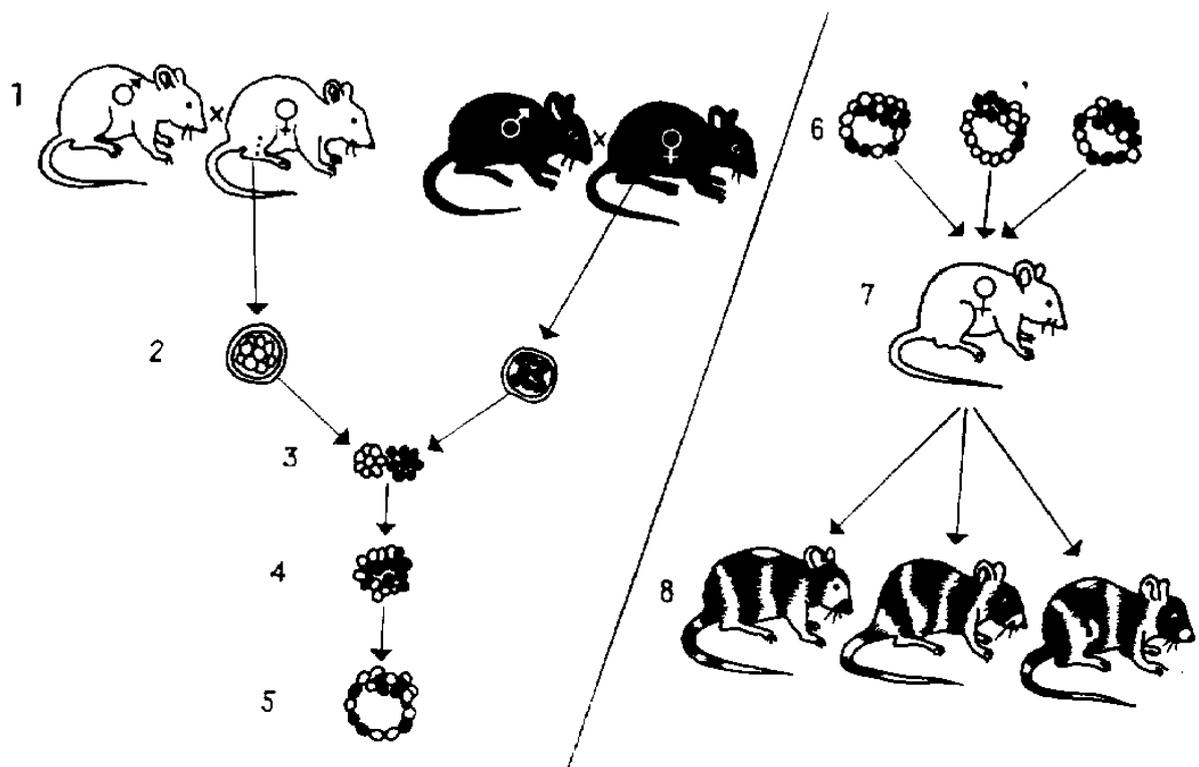
Чтобы уменьшить использование пестицидов и при этом не давать гусеницам портить урожай, ученые вывели капусту с ядом скорпиона.

Как вы считаете, чем является такая капуста?

- А) химерой
- Б) трансгеном
- В) гибридом

### Задание 2.

Переведите схему процесса получения химерных мышей в текст.



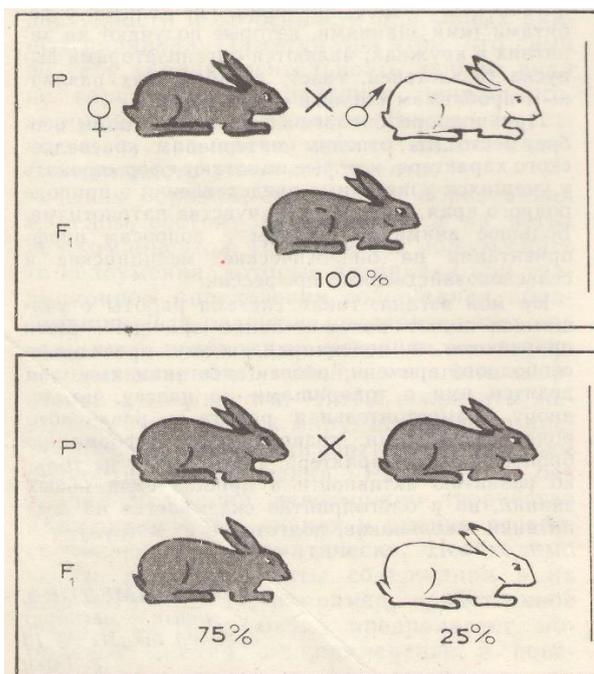
### Задание 3.

Эмбрионы были хирургическим путём извлечены из коз и овец на шестой и седьмой день, соответственно, после первого дня течки. После ферментативного удаления *zona pellucida* внутренняя клеточная масса козы была отделена от **бластоцисты** хирургическим путём с применением специфических иммунных сывороток.

Внутреннюю клеточную массу ввели в бластоцисты овец с помощью микроманипулятора. Двадцать две обработанные бластоцисты ввели 12 овцам для дальнейшего вынашивания. Девять овец родили в общей сложности 13 ягнят (выжило 59 % эмбрионов). Девять из них были обычными ягнятами, один оказался козлёнком, и два — межвидовыми химерами. Замените термин «химера» одним словом. Объясните полученные результаты.

### Задание 4.

Соотнесите схемы с рисунками получения гибридов первого поколения. Определите доминантный ген.



А) P: ♀ AA X ♂ aa

G: A            a

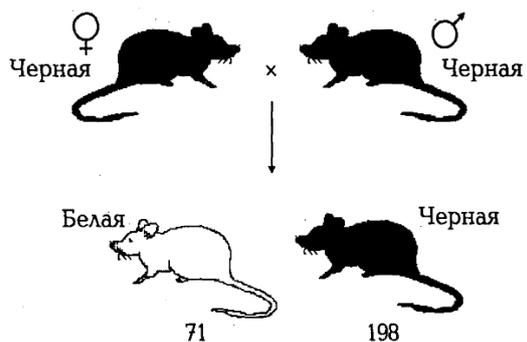
F<sub>1</sub> Aa

Б) P: ♀ Aa X ♂ Aa

G: A, a        A, a

F<sub>1</sub> AA, Aa, Aa, aa

### Задание 5



В лаборатории скрестили двух черных мышей и получили 71 белых мышей и 198 черных. Составьте схему скрещивания и объясните результаты данного скрещивания.

## Лист ответов

### Задание 1.

Деятельность: выявление информации в тексте и сопоставление ее с предложенными вариантами ответов.

Ответ: Б

Балл. 1

### Задание 2.

Деятельность. Перевод одной формы текста (схемы) в другую. Словесный ответ.

Ответ:

1. – скрещивание двух пар родительских особей
2. - получение эмбрионов от данных пар родительских особей
3. - объединение бластомеров от эмбрионов с разными генотипами
4. – зародыши на стадии бластулы вводят в матку приемной матери, где они продолжают развитие
5. – получение химерных мышей, их окраска полосатая или пятнистая, т.к. их ткани мозаичны

Критерии оценивания:

Описаны все элементы схемы – 3 балла

Описаны не все элементы схемы – 2 балла

Описаны не все элементы схемы, есть биологические ошибки – 1 балл

Ответ неверный – 0 баллов

### Задание 3.

Деятельность: объяснение полученных результатов эксперимента.

Ответ: мозаика, химерные животные – это генетические мозаики, образующиеся в результате объединения бластомеров от эмбрионов с разными генотипами. Принцип получения химер сводится к получению двух или большего числа зародышей и их слиянию. Хотя отдельные клетки в межвидовых химерах полностью принадлежат к одному из составных видов, на их поведение влияет среда, в которой они находятся.

Критерии оценивания:

Дан ответ и приведено объяснение – 2 балла

Дан ответ, но не приведено объяснение – 1 балл

Ответ неверный – 0 баллов

Задание 4.

Деятельность: установление соответствия

Ответ: доминантный ген – серая окраска. Рисунок 1 соответствует схеме А, рисунок 2 соответствует схеме Б.

Критерии оценивания:

Дан ответ и приведено объяснение – 2 балла

Дан ответ, но не приведено объяснение – 1 балл

Ответ неверный – 0 баллов

Задание 5.

Деятельность: решение генетической задачи

Ответ: P: ♀ Aa X ♂ Aa

G: A, a      A, a

F<sub>1</sub> AA, Aa, Aa, aa (по генотипу)

AA, 2Aa - 3 части черные мыши (доминантный ген – черная окраска, полное доминирование)

Aa – 1 часть белые мыши

198:71 примерно 3:1

Критерии оценивания:

Дан ответ и приведено объяснение – 2 балла

Дан ответ, но не приведено объяснение – 1 балл

Ответ неверный – 0 баллов

