***Удивительная селекция***

Составитель: А.А.Лиханова,учитель биологии и химии

МБОУ СОШ № 5 г.о.г Мантурово Костромской области

**Общая характеристика.**

**Предмет:** биология

**Класс:** 11 класс

**Цели задачи:** задача сформулирована на основе материала, предложенного традиционной программой и расширенная за счет дополнительного материала изученного на элективных курсах. Целью задачи является проверка полноты усвоения материала и применение знаний, при решении заданий уровня ЕГЭ.

**Действия учащихся:** задача применяется для контроля уровня знаний учеников, а так же подходит для организации самостоятельной работы на уроке. Многие понятия, используемые в задаче, изучены ранее на уроках биологии и актуализируются в процессе решения задачи.

Задача ориентирована на преодоление дефицитов, таких как:

• умение работать с текстовым материалом, находить точную информацию в тексте;

•умение работать с табличным материалом;

• при решении задачи неоднократно возвращаться к ее условию;

• использовать результаты решения предыдущего задания для поиска решения следующих заданий внутри текста;

• привлекать личный опыт, известные знания для решения поставленной задачи;

**Использованные источники:**

Л.Н. Сухорукова Биология 11 класс: М: Просвещение,2019

Кириленко А.А Биология. Сборник задач по генетике. Базовый, повышенный, высокий уровни ЕГЭ: Ростов н/Дону: Легион, 2013

интернет- ресурсы: <https://studarium.ru/article/143> - текст о селекции

**Селекция**

Автор текста: Беллевич Юрий Сергеевич

Селекция (лат. selectio - выбирать) - наука и отрасль практической деятельности, направленная на создание новых сортов растений, пород животных и штаммов микроорганизмов, обладающих полезными для человека свойствами.

Этими полезными свойствами могут быть размер и форма плодов, урожайность, удойность у коров, устойчивость к факторам внешней среды (к засушливому климату, к морозу).

**Основы селекции**

В основе селекции лежит способность генотипа живых организмов к изменениям, что происходит главным образом за счет комбинативной и мутационной изменчивости. В процессе селекции происходит искусственный отбор организмов с полезными для человека свойствами и их размножение.

В результате множества последовательных скрещиваний, в конце концов, селекционерам удается достичь желаемой цели: вывести гибридов с нужными признаками.

Мутационная изменчивость существует благодаря мутациям - случайным ненаправленным изменениям генотипа. Благодаря мутациям, к примеру, возник безалкалоидный сорт люпина. И.В. Мичуриным на яблоне сорта Антоновка Могилевская были обнаружены необычайно крупные плоды, ветвь с которым послужила для появления нового сорта - Антоновки шестистограммовой. Эти плоды - результат произошедшей в естественных условиях мутации соматических клеток.

"Сколько ждать этой естественной мутации?" - спросите вы. Может один день, а может и 100, и 10000 лет - всем властвует случайность. На наш век может и не выпасть удача, а мы такого допустить не можем!

Именно по этой причине в селекции растений часто используются искусственно вызванные мутации - авто- и аллополиплоидию.

**Автополиплоидия**

Автополиплоидия - кратное (4n,6n,8n) увеличение исходного набора хромосом, который характерен для особей вида.

Автополиплоидия возникает в результате обработки почек колхицином, который нарушает образование нитей веретена деления, и, соответственно, нарушает расхождение хромосом при митозе, в результате чего набор хромосом в клетке оказывается удвоенным. Таким способом получают полиплоиды - сорта растений, обладающие повышенной урожайностью.

Существуют различные тетраплоидные сорта свеклы, мака, кукурузы и других сельскохозяйственных культур, которые отличаются большими размерами плодов.

**Аллополиплоидия**

Аллополиплоидия (греч. állos — другой и polýploos — многократный) - соединение в клетках организма хромосомного набора от разных видов или родов, в результате которого образуется гибридная зигота.

Благодаря аллополиплоидии получают новые сорта растений. Наиболее известным примером является гибрид ржи и пшеницы - тритикале. Некоторые межвидовые гибриды табака обладают повышенной устойчивостью к возбудителям заболеваний мучнистой росы, табачной мозаики.

В рамках биотехнологии разработаны методы, с помощью которых стало возможным создание бактерий, синтезирующих полезные для человека белки, многие из которых используются как лекарства: аминокислоты, антибиотики, инсулин.

**Скрещивание особей в селекции**

Каждое скрещивание как сдача новых карт: может повезет, а может и нет. Вполне возможно, что особь унаследует полезные признаки от родителей и сможет передать их своим потомкам, всегда есть и шанс того, что появятся новые полезные для человека признаки, равно как и шанс, что ничего полезного из проводимого скрещивания не выйдет.

Возможны несколько вариантов скрещивания:

1. ***Близкородственное скрещивание*** (инбридинг - от англ. in — внутри + breeding — разведение)

Близкородственное скрещивание в течение нескольких поколений приводит к переходу генов в гомозиготное состояние, вследствие чего потомство ослабевает и становится более подвержено наследственным заболеваниям.

Замечу, что под инбридингом подразумевают близкородственное скрещивание животных. Для самоопыления у растений существует иной термин - инцухт.

В селекции инбридинг применяют для выведения чистых линий (гомозиготных особей - aa, AA, bb, BB), которые используются, например, для анализирующего скрещивания. Инбридинг использовался при выведении абсолютно всех пород животных, и в настоящее время активно используется в питомниках для выведения нужных пород животных (кошек, собак и т.д.)

1. ***Неродственное скрещивание*** (аутбридинг - от англ. out — вне + breeding — разведение)

Аутбридинг заключается в скрещивании неродственных особей, которые могут принадлежать к одному сорту, породе, виду или роду. Аутбридинг ведет к явлению гетерозиса - получения гетерозисных форм, которые превосходят родительских особей по ряду признаков.

Гетерозис - явление увеличения жизнеспособности особей у гибридов, которые получены при скрещивании двух чистых линий. Такой эффект связан с переходом генов в гетерозиготное состояние, что повышает выживаемость организмов, плодовитость, и множество других полезных свойств.

1. ***Отдаленная гибридизация***

Применение отдаленной гибридизации заключается в скрещивании особей, принадлежащих к разным родам и видам. Такие особи обладают крайне полезными для человека свойствами, но часто бесплодны (стерильны).

Известным примером отдаленной гибридизации является мул - гибрид осла (самца) и лошади (самки). Отличаются большой выносливостью и работоспособностью, живут до 40 лет, обладают хорошим иммунитетом к заболеваниям, не требовательны в корме и уходе.

Обратный пример: гибрид ослицы (самки) и жеребца (самца) - лошак. Встречаются гораздо реже по сравнению с мулом, так как обладают меньшей выносливостью и работоспособностью. В большинстве случаев животные бесплодны.

**Отбор в селекции**

Отбор в селекции осуществляет человек с единственной целью: размножить особей с нужными и полезными признаками, свойствами. Очевидно, что такой отбор называется искусственным, в противовес естественному отбору, главный критерий которого - приспособленность.

Отбор может осуществляться двумя способами:

1. Массовый отбор

Отбор организмов исключительно на основе внешних данных (фенотипа). Основным критерием для человека служит проявление признака: размер плодов, цвет лепестков, цвет листьев и т.д. Этот вид отбора характеризуется массовостью и быстротой.

В результате массового отбора формируется группа особей, которые обладают нужными и полезными для человека признаками. В дальнейшем они подвергаются размножению.

1. Индивидуальный отбор

Выборочный отбор и сохранение особей с ценными для человека признаками. В ходе индивидуального отбора оценивается не только фенотип, но и генотип, вследствие чего данный вид отбора занимает большее время, но оказывается более эффективен.

Индивидуальный отбор требует оценки потомства от выбранной особи в ряду поколений. Иногда подобный отбор применяют у самоопыляемых растений: пшеницы, ячменя - с целью получения чистых линий. Как было сказано ранее, чистые линии характеризуются гомозиготностью и являются исходным материалом для селекции.

***Задания***.

**Задания на умение научно объяснить полученные знания.**

**Задание 1.** Дайте развернутый ответ на ниже приведенный вопрос

Мария купила на рынке вкусные, крупные яблоки. Она решила непременно вырастить деревья с такими плодами у себя на даче. Посадила семена в землю и через несколько лет поняла, что яблоки сильно отличаются размером и вкусом. Почему плодовые растения (яблони, груши, персики) при размножении с помощью семян теряют полезные для человека признаки?

**Задание 2.**

Почему методы полиплоидии и искусственного мутагенеза применяемые в селекции растений, не применимы в селекции животных?

**Задание 3**

Каковы преимущества и недостатки инбридинга в селекции организмов?

**Задания на умение интерпретировать полученную информацию**

**Задание 4**

Установите соответствие между видами селекции и получаемыми организмами: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

|  |  |
| --- | --- |
| ОРГАНИЗМЫ | ВИДЫ СЕЛЕКЦИИ |
| А) полиплоидные сорта Б) нар В) мул Г) тритикале Д) бестер | 1) селекция растений 2) селекция животных |

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| А | Б | В | Г | Д |
|  |  |  |  |  |

**Задание 5**

Установите соответствие между методом селекции и его использованием в селекции растений и животных.

|  |  |
| --- | --- |
| МЕТОД | ОБЪЕКТ |
| А) массовый отбор  Б) отбор по экстерьеру  В) получение полиплоидов  Г) искусственный мутагенез  Д) испытание родителей по потомству | 1) селекция растений  2) селекция животных |

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| А | Б | В | Г | Д |
|  |  |  |  |  |

**Задание 6**

Найдите три ошибки в приведенном тексте «Методы селекции». Укажите номера предложений, в которых сделаны ошибки, исправьте их. Дайте правильную формулировку.

(1) В селекции растений применяют метод межвидовой гибридизации. (2) Биологически отдаленная гибридизация – это скрещивание растений, которые относятся к разным видам и даже родам. (3) В результате такого скрещивания получаются гибриды, которые, как правило, бесплодны. (4) Причина бесплодия связана с нарушением конъюгации хромосом в митозе. (5) Для преодоления бесплодия гибридов растений используют инбридинг. (6) В селекции животных преодолеть бесплодие межвидовых гибридов не удается. (7) При выведении новой породы животных, как правило, используют массовый отбор и внутривидовую гибридизацию.

**Задания на умения проводить учебные исследования и интерпретировать их.**

**Задание 7**

Селекционер получил семена от гетерозисного сорта пшеницы путем ее самоопыления. 1.Установите последовательность проведения эксперимента 2.Определите, как изменится урожайность и степень гетерозиготности растений, выращенных из полученных семян, по сравнению с исходным сортом? Для каждой величины определите соответствующий характер её изменения:

  1) увеличилась

2) уменьшилась

3) не изменилась

 Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой величины. Цифры в ответе могут повторяться.

|  |  |
| --- | --- |
| Урожайность | Степень гетерозиготности |

**Задание 8**

Все приведённые ниже методы, кроме двух, используют для описания селекции растений. Определите два метода, «выпадающих» из общего списка, и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

1) подбор родителей по экстерьеру

2) отбор родителей по потомству

3) полиплоидия

4) отдалённая гибридизация

5) гетерозис

**Ответы и критерии оценивания**

**Задание 1**

**правильный ответ:**

1) Для большинства сортов плодовых растений характерна гибридная природа. При последующих скрещиваниях их полезные свойства не сохраняются.  
2) В ходе опыления на пестики растений попадает пыльца (пыльцевые зерна) других сортов из-за чего их полезные свойства не сохраняются.

**критерии:**

**-** полностью приведены оба эталона ответа – 2 балла

- назван один из них – 1 балл

- нет правильного ответа – 0 баллов

**Задание 2**

**правильный ответ:**

Это объясняется особенностями животных:

1) сложное строение (наличие систем органов), сложная взаимосвязь с окружающей средой (нервная система, органы чувств);

2) малая плодовитость по сравнению с растениями, длительное половое созревание и др.

 дополнительные ответы

Получение полиплоидов в эксперименте тесно связано с искусственным мутагенезом. С этой целью используют специальные мутагены, нарушающие расхождение хромосом в митозе и мейозе.

Полиплоидные животные не выживают.

Искусственный мутагенез не применяется, т.к. обработка мутагенами может привести к смерти животного

**критерии:**

**-** полностью приведены оба эталона ответа – 2 балла

- назван один из них – 1 балл

- нет правильного ответа – 0 баллов

**Задание 3.**

1) Преимущества: инбридинг в селекции – это способ выведения чистых линий для дальнейшего сохранения породы или сорта.

ИЛИ

Неродственные чистые линии могут использоваться для получения гетерозиготных гибридов с повышенной жизнеспособностью.

2) Недостатки: в гомозиготное состояние переходят рецессивные гены, что снижает жизнеспособность потомства и даже приводит к летальному исходу

**критерии:**

**-** полностью приведены оба эталона ответа – 2 балла

- назван один из них – 1 балл

- нет правильного ответа – 0 баллов

**Задание 4**

**правильный ответ:**

12212

**критерии:**

- выполнено полностью правильно – 2 балла

- одна ошибка в последовательности – 1 балл

- 2 и более ошибок – 0 баллов

**Задание 5**

**правильный ответ:**

12112

**критерии:**

- выполнено полностью правильно – 2 балла

- одна ошибка в последовательности – 1 балл

- 2 и более ошибок – 0 баллов

**Задание 6**

1) 4 – причина бесплодия связана с нарушением процесса конъюгации хромосом в мейозе;  
2) 5 – для преодоления бесплодия у гибридных растений используют метод полиплоидизации (аллополиплоидии);  
3) 7 – при выведении новой породы животных используют индивидуальный отбор

**критерии:**

- выполнено полностью правильно – 3 балла

- указано две верных цифры и дано объяснение, одна ошибка или 1 лишнее утверждение– 1 балл

- 2 и более ошибок – 0 баллов

**Задание 7**

**правильный ответ:**

Гетерозис и его преимущества нивелируются в последующих поколениях, поэтому **урожайность**и **степень гетерозиготности уменьшатся**.

Ответ: 22.

**критерии:**

- выполнено полностью правильно – 2 балла

- дан верный ответ на один вопрос – 1 балла

- нет ответа – 0 баллов

**Задание 8**

правильный ответ:

В селекции растений  используют полиплоидизацию — для получение растений-полиплоидов с увеличенным набором хромосом, эффект гетерозиза — для получения высокоурожайных гибридов, отдаленную гибридизацию — для получения новых сортов растений, сочетающих признаки растений разных видов, родов.

Методы (1) и (2) "выпадают", так как относятся к *селекции животных*.

Ответ: 12.

**критерии:**

- выполнено полностью правильно – 2 балла

- одна ошибка– 1 балл

- 2 и более ошибок, отсутствие ответа – 0 баллов