Контрольная работа

Генетика и селекция рыб

Содержание

11. Наследственная и ненаследственная изменчивость. Причины их проявления.

. Сперматогенез и овогенез у животных.

. Сущность мейоза.

. Значение кариологии и генетики рыб для селекции.

. Почему в результате митоза возникают дочерние клетки с идентичным набором хромосом?

. Наследственная и ненаследственная изменчивость. Причины их проявления

Существует два основных вида изменчивости - ненаследственная и наследственная.

Ненаследственная (фенотипическая или модификационная) изменчивость - это процесс появления новых признаков под влиянием факторов внешней среды, не затрагивающих генотип. В качестве примера можно привести дуб, листья которого в процессе развития приобрели разную площадь в зависимости от освещенности (маленькую - при яркой освещенности, большую - при слабой).

Наследственная изменчивость связана с изменениями генотипа; признаки и свойства, приобретенные вследствие этого, передаются следующим поколениям. Существует два типа наследственной изменчивости - комбинативная и мутационная. Комбинативная изменчивость заключается в появлении новых признаков в результате образования новых комбинаций генов родителей в генотипах потомков. Комбинативную изменчивость обеспечивают случайное расхождение гомологичных хромосом в мейозе, обмен участками гомологичных хромосом в профазе I мейоза, случайная встреча гамет при оплодотворении, случайный выбор родительских пар. Мутационная изменчивость обусловлена изменениями генов и хромосом

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Формы изменчивости | Причины появления | Значение | Примеры |
| Ненаследственная модификационная (фенотипическая) | Изменение условий среды, в результате чего организм изменяется в пределах нормы реакции, заданной генотипом | Адаптация - приспособление к данным условиям среды, выживание, сохранение потомства | Белокочанная капуста в условиях жаркого климата не образует кочана. Породы лошадей и коров, завезенных в горы, становятся низкорослыми |
| Наследственная (генотипическая) Мутационная | Влияние внешних и внутренних мутагенных факторов, в результате чего происходит изменение в генах и хромосомах | Материал для естественного и искусственного отбора, так как мутации могут быть полезные, вредные и безразличные, доминантные и рецессивные | Появление полиплоидных форм в популяции растений или у некоторых животных (насекомых, рыб) приводит к их репродуктивной изоляции и образованию новых видов, родов - микроэволюции |
| Наследственная (генотипическая) Комбинатнвная | Возникает стихийно в рамках популяции при скрещивании, когда у потомков появляются новые комбинации генов | Распространение в популяции новых наследственных изменений, которые служат материалом для отбора | Появление розовых цветков при скрещивании белоцветковой и красноцветковой примул. При скрещивании белого и серого кроликов может появиться черное потомство |
| Наследственная (генотипическая) Соотносительная (коррелятивная) | Возникает в результате свойства генов влиять на формирование не одного, а двух и более признаков | Постоянство взаимосвязанных признаков, целостность организма как системы | Длинноногие животные имеют длинную шею. У столовых сортов свеклы согласованно изменяется окраска корнеплода, черешков и жилок листа |

. Сперматогенез и овогенез у животных

наследственный изменчивость селекция рыба

Сперматогенез начинается с того, что незрелая половая клетка увеличивается в размерах и приступает к первому делению мейоза. Из исходной образуются две клетки, которые претерпевают второе деление мейоза. В результате двух мейотических делений из каждой незрелой мужской половой клетки образуются четыре зрелые клетки с гаплоидным набором хромосом (n). Превращение этих клеток в сперматозоиды связано со сложными процессами роста и специализации, но не сопровождается клеточным делением.



Рис. 1. Образование половых клеток

Сперматогенез (А) и овогенез (Б); 2n - диплоидный набор хромосом; n - гоплоидный набор хромосом

Образование женских половых гамет - овогенез идет по той же схеме, но с некоторыми существенными отличиями.

В результате неравномерного распределения цитоплазмы как при первом, так и при втором делениях мейоза только в одной клетке оказывается большой запас питательных веществ, необходимых для развития будущего зародыша. Следовательно, образуется только одна зрелая яйцеклетка с гаплоидным набором хромосом (n) и три маленькие клеточки (направительные тельца), которые впоследствии погибают (рис. 1, Б). При овогенезе наряду с мейозом происходит так называемое созревание яйцеклетки, во время которого значительно увеличивается ее объем.

Рассмотренное различие сперматогенеза и овогенеза способствует образованию во много раз большего числа сперматозоидов по сравнению с яйцеклетками. Это необходимо для обеспечения оплодотворения наибольшего числа яйцеклеток и, следовательно, для сохранения вида.

. Сущность мейоза

Мейоз - форма клеточного деления, сопровождающегося уменьшением числа хромосом с диплоидного 2n до гаплоидного n. В исходной клетке происходит однократное удвоение хромосом (редупликация) , за которым следует 2 цикла клеточных и ядерных делений, каждое из которых делится на фазы. Одна диплоидная клетка дает 4 гаплоидных.

Первое мейотическое деление:

Интерфаза 1. Увеличение числа органелл, увеличение клетки в размерах. Редупликация хромосом. 2п4с.

Профаза 1. Самая продолжительная фаза, разделяется на 5 стадий:

лептотена - спираллизация, компактизация хромосом;

зиготена - гомологичные хромосомы сближаются и образуют пары - биваленты, начинается скрещивание, коньюгация (синапс) , начало в нескольких точках, потом по всей длине;

пахитена - обмен участками ДНК (кроссинговер) ; соединение хромосом в кроссоверных участках, образуются мостики - хиазмы;

диплотена - деспираллизация и частичное расхождение гомологичных хромосом, хиазмы пока сохраняются;

диакинез - хромосомы полностью уплотняются, хорошо видны; ядерная оболочка и ядрышко исчезают, центриоли мигрируют к полюсам клетки, образуется веретено деления.

Метафаза 1. Биваленты выстраиваются в экваториальной плоскости.

Анафаза 1. Центромеры с двумя хроматидами расходятся к полюсам.

Телофаза 1. Образование двух клеток с набором п2с, т. е. одинарным гаплоидным с двойными кол-вом ДНК; у некоторых растительных и у всех животных клеток хроматиды деспираллизуются.

Второе мейотическое деление:

Интерфаза 2. Происходит только в животных клетках, короткая; репликации ДНК не происходит.

Профаза 2. Ядрышки, ядерные мембраны разрушаются, хроматиды укорачиваются. Образование веретена деления.

Метафаза 2. Хромосомы выстраиваются в плоскости экватора.

Анафаза 2. Центромеры делятся, две сестринские хроматиды направляются к противоположным полюсам. Отделившиеся хроматиды называются хромосомами, на каждом полюсе формируется гаплоидный набор.

Телофаза 2. Хромосомы деспираллизуются. Нити веретена деления исчезают. Вокруг хромосом формируется ядерная оболочка. Образуются клетки с гаплоидным набором хромосом nс.

Таким образом, в результате мейоза одна диплоидная клетка дает 4 гаплоидных (половых) клетки с измененными в результате кроссинговера хромосомами.

Биологическое значение мейоза: создает возможность для возникновения новых генных комбинаций, что ведет к изменениям в генотипе и фенотипе потомства, т. е. является основой генотипической изменчивости (три механизма - кроссинговер, независимое расхождение бивалентов в первом мейотическом делении, расхождение гомологичных хромосом и аллельных генов в разные гаметы) . В результате получаются особи, генетически отличные от обоих родителей. Так обеспечивается разнообразие особей одного вида, создаются предпосылки к освоению разнообразных условий обитания, большей приспособленности к изменяющимся условиям среды.

. Значение кариологии и генетики рыб для селекции

Характеристика кариотипа используется в ихтиологических работах по уточнению систематического положения вида. По кариологическим данным возможна идентификация межвидовых гибридов. В селекционных работах анализ кариотипов необходим при проведении отдаленной гибридизации и разработке специальных генетических методов селекции. Цитогенетический контроль развивающихся эмбрионов используют при получении потомства заводским способом.

В настоящее время наиболее полные данные имеются по генетике карпа и в меньшей степени - по генетике радужной форели и пеляди. Частная генетика других видов рыб, культивируемых в товарном рыбоводстве, изучена слабо.

Данные по генетике качественных признаков используют в селекции. Например, у карпов с разными типами трансферрина наблюдают различную зимостойкость. Отмечена повышенная устойчивость к дефициту кислорода у карпов гетерозигот по гену сывороточных эстераз и у карпов с трансферрином А. При работе с радужной форелью лучшие результаты получают при скрещивании самок и самцов с одинаковым гомозиготным составом по трансферринам и гетерозиготным по альбуминам.

В селекционных работах анализ по полиморфным генам позволяет определить степень генетических различий между разными племенными группами. Различия по качественным признакам используют и для генетического маркирования. В качестве метки при работах с карпом используют тип чешуйчатого покрова, биохимические маркеры. Тестирование рыб по ряду белковых систем позволяет проводить генетическую паспортизацию отдельных производителей и идентификацию потомства при совместном выращивании.

К категории количественных признаков относится большая часть хозяйственно ценных особенностей, в том числе и все основные показатели продуктивности (масса тела, выживаемость, плодовитость, устойчивость к заболеваниям и др.), экстерьера, физиолого-биохимические и др.

В отличие от простых качественных признаков количественные признаки зависят от многих генов. Такие признаки, как масса и длина тела, размеры отдельных органов и другие, характеризуются непрерывной изменчивостью. Существенная особенность количественных признаков состоит в сильном влиянии на их величину факторов внешней среды. Отмеченные особенности требуют применения специальных методов биостатистики для оценки доли генетической изменчивости в общей фенотипической изменчивости признака. Для характеристики изменчивости часто используют квадрат среднего квадратического отклонения.

Показатель общей изменчивости, хотя и имеет определенное значение для селекции, сам по себе еще недостаточен для определения важнейших генетических параметров. Поэтому для характеристики доли фенотипической изменчивости (обусловленной наследственностью) разных хозяйственно полезных признаков конкретной группы рыб, выращенной при определенных условиях, используют коэффициент наследуемости /г .

Величина наследуемости, зависящая от ряда факторов, определяется природой самого признака. Полнее передаются морфологические признаки, значительно слабее - продуктивные качества. Большое влияние оказывают условия выращивания. Так, наследуемость одного и того же признака значительно варьирует в разных стадах рыб. Этот показатель вычисляют различными методами, главным образом на основе биометрического анализа степени зависимости данных признаков у родственников различных степеней родства, например по регрессии «родители - потомство». В этом случае необходимо вычислить коэффициент регрессии Ь, т. е. установить, на какую величину изменяется признак у потомков при изменении его на единицу у родителей.

. Почему в результате митоза возникают дочерние клетки с идентичным набором хромосом?

Центральное место в митозе занимает процесс репликации ДНК.

Репликация ДНК - процесс синтеза дочерней молекулы ДНК, который происходит в процессе деления клетки на матрице родительской молекулы ДНК. При этом цепи молекулы ДНК расходятся и каждая из них становится матрицей, на которой синтезируется новая комплементарная цепь. В результате образуются новые двуспиральные молекулы ДНК, идентичные родительской молекуле.

Частота ошибок при ДНК-репликации не превышает 1 на 109-1010 нуклеотидов. Столь высокая степень точности воспроизведения информации определяется не только комплементарностью нуклеотидов, но и действием ДНК-полимераз, которые способны распознать ошибку в образующемся коде и исправить её.

Таким образом, при митозе генетический материал, зашифрованный в ДНК, удваивается и делится между дочерними клетками.

Литература

1. Т.Л. Богданова. Биология. Задания и упражнения. Пособие для поступающих в ВУЗы. М.,1991

2. <http://subbettenied.ucoz.com/news/chastnaja\_genetika\_ryb/2013-08-28-82>

. http://www.tepka.ru/biologia10-11/24.html