Предмет, этапы развития и методы генетики

1. Предмет генетики.
2. Понятие о наследственности и изменчивости. Виды наследственности.
3. Методы генетических исследований: гибридологический, генеалогический, цитологический, иммуногенетический, близнецовый, онтогенетический, популяционно-статистиский, математический.
4. Основы этапы развития генетики. Основные достижения по этим этапам. Роль отечественных ученых в развитие генетики.
5. Виды изменчивости. Их значения в селекции животных.
6. Значение генетики для теории и практики племенного дела, ветеринарии и медицины.

1. Генетика – это наука о наследственности и изменчивости, то есть предметом изучения является наследственность и изменчивость. Это два противоположных и вместе с ним неразрывно связанных процесса, свойственных всему живому на Земле.

Возраст генетики составляет всего лишь более ста лет, но за это короткое для науки время она интенсивно развилась и обогатилась открытиями.

Термин «генетика» (от греческого слова genesis – происхождение) предложил в 1906 году У. Бэтсон.

Предмет науки генетики состоит в том, чтобы объяснить два, казалось бы, противоречивых явления: организмы похожи на своих родителей и вместе с тем отличаются от них. Значит, генетика имеет дело, как с проблемой наследственности, так и с проблемой изменчивости. Триумф генетики заключается в том, что она создала теорию, которая объясняет на единой основе и постоянство наследственности, и ее изменчивости на всех уровенях, вплоть до молекулярного.

Знание закономерностей наследственности и изменчивости способствует более быстрому созданию новых пород животных, сортов растений и штампов микроорганизмов позволяет войти в круг современных представлений о роли наследственных факторов в патологии человека и животных и быстрее овладеть медико-генетическими знаниями.

2. При изучении наследственности и изменчивости рассматривают не весь организм в целом, а его отдельные признаки и свойства. Каждой особи присущи видовые, породные (сортовые) и индивидуальные свойства и признаки. Один организм отличатся от другого в первую очередь внешними морфологическими признаками: высоким или низким ростом, наличием или отсутствием рогов у КРС и так далее. Они могут быть качественными (масть, форма рогов, ушей и другие) и количественными (живая масса, длина шерсти, яйценоскость и так далее).

Наследственность – способность организмов воспроизводить себе подобных, как свойство родительских особей передавать свои признаки и свойство потомству.

Изменчивость – проявление различий отдельных органов, признаков или свойств по сравнению с родителями и родственными особями.

Наследственность и ее виды.

При половом размножении передача признаков от родительских особей потомкам осуществляется через половые клетки, имеющие ядро и цитоплазму. В зависимости от того, ядру или цитоплазме принадлежит ведущая роль в передаче данного конкретного признака, различают ядерную (хромосомную) или цитоплазматическую наследственность (внеядерную, внехромосомную).

Практически наследование всех признаков, за редким исключением, определяется ядерной наследственностью (которая закодирована в молекулах ДНК). Цитоплазматическая наследственность определяется генами, локализованными в ДНК соответствующих органоидов клетки – митохондрий, пластид, кинетосом, плазмид. Ядерную и цитоплазматическую наследственность объединяет понятием «истинная наследственность», так как проявление признака контролируется собственными генами данной особи.

На степень и характер проявления признака может влиять ложная наследственность, обусловленная генами локализованным в ДНК возбудителей болезней (бактерий, вирусов). У животных и человека ложная наследственность проявляется довольно редко при заражении их, так называемыми медленными вирусами. Например, аденовирус 12 у человека повреждает 17 хромосому и инактивирует серию генов, локализованных в ней. Вирус, встроенный в ДНК клетки – «хозяина» может воспроизводиться с ней, и гены вируса становятся как бы собственными генами клетки.

3. Методы генетических исследований.

Генетика использует в настоящее время различные методы изучения наследственности и изменчивости. Основным методом был и остается **гибридологический.** Он состоит в скрещивании в ряде поколений организмов, различающихся определенными признаками, и изучении потомства. Часто он включает в себя элементы математической статистики.

Генеалогический, являющийся одним из вариантов гибридологического метода, при этом методе наследование признака изучают путем анализа передачи его потомству в целых семьях или группах, для чего составляют родословные на несколько поколений предков отдельных особей и целых семей. Генеалогический метод применяется при изучении наследственности человека и медленно плодящихся животных, к которым обычный гибридологический метод или неприемлем, или требует продолжительного времени для получения результатов опыта.

Раздел генетики, изучающий явления наследственности на клеточном уровне, получил название цитогенетики. Клетка является элементарной системой, содержащей в полном объеме генетическую программу индивидуального развития особи. Основными объектами исследований с помощью **цитологических** методов являются клетки растений и животных как в организме (in vitro), так и вне организма, а также вирусы и бактерии. В последствие годы проводятся исследования соматических клеток,

размножающихся вне организма. Особое внимание уделяется исследованию хромосом и некоторых других органоидов клетки, содержащих ДНК - митохондрий, пластид, плазмид, а также рибосом, на которых осуществляется синтез полипептидных цепей – первичных молекул белка.

Иммуногенетический метод включает серологические методы, иммуноэлектрофорез, ПЦР-ПДРФ и другие, которые используют для изучения групп крови, белков и ферментов сыворотки крови тканей сего помощью устанавливают иммунологическую несовместимость, выявляют иммунодефицитные состояния, мозаицизм близнецов и другие.

Близнецовый метод применяют при изучении влияния определенных факторов внешней среды и их взаимодействия с генотипом особи, а также для выявления относительной роли генотипической и модификационной изменчивости в общей изменчивости признака. Близнецами – называют потомков, родившихся в одном помете одноплодных домашних животных (КРС, лошади и другие). Различают два типа близнецов – идентичные (однояйцовые), имеющие одинаковый генотип, и неидентичные (разнояйцовые), возникшие из раздельно оплодотворенных двух или более яйцеклеток.

Онтогенетический метод используют для анализа действия гена в онтогенезе при различных условиях среды. Поскольку клеточное деление и репродукция элементов клетки осуществляются на основе разнообразных физиологических, химических, и физических процессов, то анализ этих тонких генетических явлений ведут с помощью новейших методов различных отраслей естествознания.

Популяционно-статистический метод используют при изучении явлений наследственности в популяциях. Этот метод дает возможность установить частоту доминантных и рецессивных аллелей, определяющих тот или иной признак, частоту доминантных и рецессивных гомозигот и гетерозигот, динамику генетической структуры популяций под влиянием мутаций, изоляции и отбора. Метод является теоретической основой современной селекции животных.

Составной частью каждого метода является статистический анализ – **биометрический** метод. Он представляет собой ряд математических приемов, позволяющих определить степень достоверности полученных данных, установить вероятность различий между показателями опытных и контрольных групп животных. Составной частью биометрии являются закон регрессии и статистический закон наследуемости.

4.Основоположником генетики принято считать Г. Менделя (1822-1884), который впервые разработал метод научного подхода к изучению наследственности и в своих опытах с растительными гибридами установил важнейшие законы наследования признаков опубликовал в 1865 году «Опыты над растительными гибридами».

Официальным годом рождения считают 1900 год, когда ботаники Гуго де Фриз (1848 -1935) в Голландии, Карл Корренс в Германии, и Эрих Чермак в Австрии независимо друг от друга вновь установили эти законы Менделя.

Большое значение имели исследования датского ученого В. Иогансена в 1901 – 1906 предложившего термин «ген», «генотип» и «фенотип».

Главная заслуга в появлении этой теории принадлежит американскому ученому Томасу Генту Моргану. Он в 1910 -1920 года впервые доказал, что носителями наследственных задатков (генов) является хромосомы, и установил, что гены в хромосомах расположены в линейном порядке.

1927 год – Мутации генов под воздействием физических факторов.
1931 год – Рекомбинации.
1944 год – ДНК, как генетический материал (Эвери, Мак Леод, Мак Карти).
1945 год – Кодировании белков генами.
1951 год – Расшифровка последовательности аминокислот в белке.
1953 год – Предложена структура молекулы ДНК (Уотсон и Крик).
1957 год – Структура нуклеотидов.
1958 год – Репликация ДНК.
1961 – 1966 годы – Расшифровка генетического кода.
1972 год – Синтезирован ген т-РНК (Корона и другие).
1977 год – Прерывистость генов у эукариот.
1980 год – Разработка методов экспериментальных манипуляций с ДНК.
1993 год – ПЦР
1994 год – опубликованы генетические и физические карты хромосом человека.
1995 год – Секвенирование геномов бактерий.
1997 год – Клонировании млекопитающих из дифференцированной соматической клетки.
2001 год – Секвенирование генома человека.

5. Изменчивость – это способность организмов изменяться под действием наследственных и ненаследственных факторов. Это свойство присущи всем живым организмам. Благодарю этому свойству происходит эволюция растений и животных.

Изменчивость является основой для естественного и искусственного отбора. В настоящее время изменчивость делят на:
1) наследственную, 2) ненаследственную.
Наследственная изменчивость делится еще на две группы:
1) комбинативная, 2) мутационная

При **комбинативной** изменчивости новые наследственные сочетания возникают в результате перекомбинации признаков отцовских и материнских форм. Она широко используется на практике. При совершенствовании пород животных и при создании новых пород.

Мутационная изменчивость: характеризуется с внезапным изменением единичных признаков организма, которых не было у его родителей. Мутации появляются в результате изменения наследственного аппарата клеток

генеративных органов, которые производят созревание половых клеток. Процесс возникновения мутаций называется мутагенез, сам организм в этом случае будет называться мутантом. Могут быть спонтанные – естественные и искусственные – индуцированные.

Ненаследственная изменчивость встречается всего один вид: **модификационная.** Возникает в результате влияния внешних условий и не изменяющая генотип. Однояйцовые близнецы, находящиеся в разных условиях среды, различаются по своим признакам, несмотря на одинаковый генотип. Модификационная изменчивость имеет большое значение: рост и развитие, продуктивность, их воспроизводственные способность во многом зависит от условий кормления и содержания. Недостаточный уровень кормления матерей может привести недоразвитию потомков не только в I, но и в последующих поколениях (длительные модификации).

На стыке между наследственной и ненаследственной изменчивостью, есть **коррелятивная.** Корреляция означает взаимосвязь между признаками. Различает положительную и отрицательную. Примером положительной корреляции является положительная связь между удоем и живой массы коровы.

6. Без знаний генетики нельзя выводить новые породы, сорта растений, устойчивых к возбудителями болезней, к стрессом, высокопродуктивных. Без знаний генетики невозможно объяснить последствия инбридинга, как при инбридинге появляются уроды. Без генетики нельзя объяснить явление гетерозиса, то есть превосходство гибридов I поколения над родителями в результате скрещивания различных пород. Невозможно вести крупномасштабную селекцию, то есть работу с большими массивами животных, целыми породами – популяциями. В этих популяциях определяют частоту генов, частоту генотипов, фенотипов. Без генетики в настоящие время нельзя получить трансгенные организмы.

Значение генетики для ветеринарии. С помощью генетики ветеринарные врачи совместно с зооинженерами разрабатывают более эффективные методы и средства по предупреждению болезней и лечению животных. От здоровых родителей рождается здоровое потомство.

Значение генетики для медицины.

Во-первых, это изучение наследственных болезней. Развивающая техника генетической инженерии в ближайшем будущем обещает возникновения новой области медицины – генотерапии, благодаря которой могут быть исправлены или заменены аномальные части генетического материала.