

8 ноября

ТЕМА: ВВЕДЕНИЕ В ГЕНЕТИКУ

ЗАДАНИЕ:
ЗАКОНСПЕКТИРОВАТЬ ЛЕКЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ
В ТЕТРАДЬ ПО ТЕОРИИ

ПЛАН:

1. Предмет изучения генетики;
2. Этапы развития генетики;
3. Значение генетики в жизни человека **(САМОСТОЯТЕЛЬНО СДЕЛАТЬ КРАТКИЙ КОНСПЕКТ).**

1. Предмет изучения генетики

Генетика – наука о закономерностях наследственности и изменчивости.

Наследственность – это свойство живых организмов передавать свои признаки и особенности развития следующим поколениям. Она обуславливает видовое сходство.

Изменчивость – это свойство живых организмов приобретать новые признаки в процессе онтогенеза. Она обуславливает индивидуальные особенности организмов одного вида.

Наследственность и изменчивость – два противоположных свойства живых организмов, неразрывно связанные между собой. Благодаря наследственности сохраняется однородность, единство вида, а изменчивость делает вид неоднородным, создаёт предпосылки для дальнейшего видообразования.

2. Этапы развития генетики

Основоположителем генетики является Г. Мендель, который в 1865 г. открыл закономерности наследования признаков, проводя опыты на горохе. Но учёные того времени не оценили данное открытие.

Датой рождения генетики как науки является 1900 г., когда Г. де Фриз в Голландии, К. Корренс в Германии и Э. фон Чермак в Австрии независимо друг от друга «переоткрыли» законы наследования признаков, установленные Г. Менделем.

В своем развитии генетика прошла следующие важные этапы:

- 1 этап – открытие закономерностей наследования признаков (Г. Мендель, Г. де Фриз, К. Корренс, Э. фон Чермак);
- 1906 г. – В. Бэтсон предложил называть науку «Генетика»;
- 1909 г. – введены основные понятия ген, генотип, фенотип (В. Иогансен).

2 этап – 1910–1911 гг. – открытие хромосомной теории наследственности, согласно которой гены расположены в хромосомах (Т.Морган и его школа); 1920 г. – Н.И.Вавилов сформулировал закон гомологичных рядов наследственной изменчивости.

3 этап развития генетики начинается с момента расшифровки структуры ДНК Дж.Уотсоном и Ф.Криком (1953 г.); расшифрован генетический код (С. Очоа и М. Ниренберг в США, Ф. Крик в Англии).

Далее изучались: свойства гена, его активность, мутационный процесс; позднее сформировалась генная инженерия – система приёмов, позволяющих синтезировать новый ген или выделить его из одного организма и ввести в генетический аппарат другого организма.

В последнее десятилетие 20 века были расшифрованы геномы многих простых организмов. С начала 21 века (2003 г.) был завершён проект по расшифровке генома человека.

На сегодняшний день существуют базы данных геномов многих организмов. Наличие такой базы данных человека имеет большое значение в предупреждении и исследовании многих заболеваний.

3. Значение генетики в жизни человека

!(САМОСТОЯТЕЛЬНО СДЕЛАТЬ КРАТКИЙ КОНСПЕКТ)!

10 ноября

ТЕМА: ОСНОВНЫЕ ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ И ТЕРМИНЫ

ЗАДАНИЕ: ПЕРЕПИСАТЬ ВСЁ В ТЕТРАДЬ ПО ТЕОРИИ

Ген – единица наследственности, определяющая развитие какого-либо признака организма. Гены находятся в определенных хромосомах и занимают определенное место – локус, соответственно ген – это участок хромосомы или участок молекулы ДНК.

Аллельные гены – это парные гены, занимающие одно и то же место (локус) в гомологичных хромосомах и контролирующие развитие одного и того же признака (или альтернативные признаки).

Альтернативные признаки – контрастные, взаимоисключающие признаки (карий и голубой цвет глаз, темные и светлые волосы, высокий и низкий рост и т.п.).

Доминантный – это преобладающий вариант признака из 2-ух возможных (подавляющий развитие другого альтернативного признака).

Рецессивный – это подавляемый (исчезающий или отступающий) вариант признака из 2-ух возможных.

Гомозиготный организм – это организм, имеющий одинаковые аллельные гены, дающий однородное потомство и образующий один сорт гамет.

Гетерозиготный организм – это организм, имеющий разные аллельные гены, дающий расщепление потомства и образующий два сорта гамет.

Генотип – это совокупность всех генов данного организма.

Фенотип – это совокупность всех признаков одного организма.

Символы, принятые в генетике, для записи условий задач

♀ (зеркало Венеры) – женский пол;

♂ (щит и копьё Марса) – мужской пол;

x – знак скрещивания (растения, животные);

⊔ – знак брака (человек);

P (от лат. parents – родители) – родительские организмы;

F (от лат. filii – дети) – потомство;

A, B, C – гены, кодирующие доминантные признаки;

a, b, c – гены, кодирующие рецессивные признаки;

AA, BB, CC – генотипы гомозиготных организмов по доминантным генам;

aa, bb, cc – генотипы гомозиготных организмов по рецессивным генам;

Aa, Bb, Cc – генотипы гетерозиготных организмов;

G – гаметы.

11 ноября

ТЕМА: ЗАКОНОМЕРНОСТИ НАСЛЕДОВАНИЯ ПРИЗНАКОВ

ЗАДАНИЕ:

ОЗНАКОМИТЬСЯ С ЛЕКЦИОННЫМ МАТЕРИАЛОМ И ЗАПИСАТЬ В ТЕТРАДЬ ПО ТЕОРИИ ТО, ЧТО ВЫДЕЛЕНО ЖИРНЫМ ШРИФТОМ

ПЛАН:

1. Гибридологический метод изучения наследственности;
2. Первый закон Г.Менделя;
3. Второй закон Г.Менделя;
4. Третий закон Г.Менделя.

1. Гибридологический метод изучения наследственности

С незапамятных времен людей волновал вопрос о причинах сходства детей и родителей, о природе вновь возникающих изменений. Наука и

практика накопили огромный материал, но в чём причины сходства и различия организмов, долгое время установить не удавалось.

Важный шаг в познании закономерностей наследственности сделал выдающийся ученый Г. Мендель. Первое, на что он обратил внимание – это выбор объекта исследования. **Для своих опытов Мендель взял горох.** Основанием для такого выбора было то, что горох относительно просто разводить, и он имеет короткий период развития. Кроме того, **в распоряжении Менделя были сорта, четко отличавшиеся друг от друга по ряду альтернативных признаков (цвет: желтые и зеленые, форма семян: гладкие и морщинистые, цвет цветков: красные, белые; высота растения: высокое и низкое).**

Одним из самых существенных моментов во всей работе было определение числа признаков, по которым должны отличаться скрещиваемые растения. Мендель впервые осознал, что, начав с самого простого случая – различия родителей по одному признаку – и постепенно усложняя задачу, можно надеяться распутать весь клубок закономерностей наследования признаков. Именно такой подход к постановке опытов позволил Менделю четко планировать дальнейшее усложнение экспериментов. В этом отношении Мендель стоял выше всех современных ему биологов. Мендель проводил скрещивание гороха, изучая, как наследуются признаки каждого из родителей их потомками в 1-ом, 2-ом и последующих гибридных поколениях. Проводя эту работу на большом числе растений, Г. Мендель смог установить очень важные закономерности количественного соотношения гибридных растений, обладающих признаками того и другого исходного сорта. Позднее, аналогичные исследования были осуществлены очень многими генетиками на различных животных и растениях. При этом оказалось, что правила и законы, установленные Менделем, имеют общеприродное, всеобщее значение, т.к. подтверждаются на самых различных объектах. Метод Менделя получил название гибридологического, он основан на скрещивании, гибридизации.

Скрещивание двух организмов называют гибридизацией. Потомство от скрещивания двух особей с различной наследственностью называют *гибридным*, а отдельную особь – *гибридом*. *Гибридологический метод* – это изучение наследования и проявления признаков в ряду поколений путем скрещивания разных по определенным признакам родительских форм.

Используя этот метод, Мендель изучал наследование по отдельным признакам, проводил точный количественный учёт наследования каждого признака в ряду поколений, изучал характер потомства каждого гибрида в отдельности.

Опыты Менделя были тщательно продуманы. Свои исследования он начал с изучения закономерностей наследования всего лишь одной пары альтернативных (взаимоисключающих) признаков.

Скрещивание, при котором родительские организмы отличаются друг от друга по одной паре альтернативных признаков, называется **моногибридным**.

Скрещивание, при котором родительские организмы отличаются друг от друга по двум парам альтернативных признаков, называется **дигибридным**.

Скрещивание, в результате которого анализируется передача одновременно нескольких признаков в ряду поколений, называется **полигибридным**.

2. Первый закон Г.Менделя

Г. Мендель взял 2 сорта гороха, отличающихся по цвету семян: желтый и зеленый (*чистую линию*); искусственно опылил растения, скрестив эти 2 сорта, и в первом поколении получил растения с желтыми семенами. Следовательно, у гибридов первого поколения проявляется только один признак, а другой как бы исчезает.

Преобладающий вариант признака из 2-ух возможных Г.Мендель назвал *доминантным*, а подавляемый (исчезающий или отступающий) вариант признака – *рецессивным*.

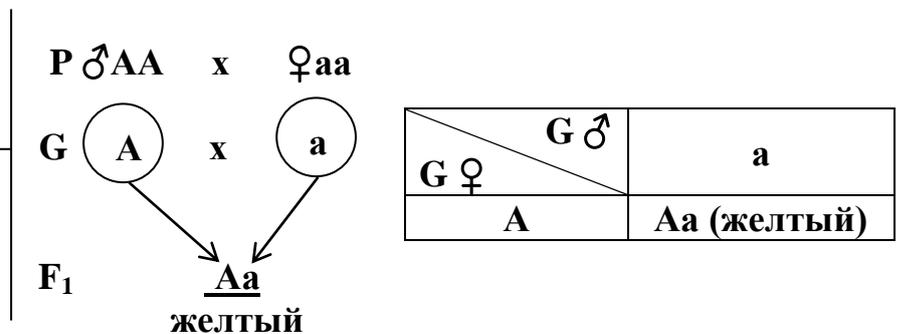
Генетическая схема 1 закона Г.Менделя

Дано:

A – желтый
a – зеленый

F₁ – ?

Решение:



Ответ: генотип F₁ – Aa, фенотип F₁ – желтый цвет семян гороха.

Выявленная закономерность была названа *законом единообразия первого поколения*, или *законом доминирования*. Это первый закон Г.Менделя: *при скрещивании двух гомозиготных организмов, отличающихся по одной паре альтернативных признаков, все потомство от такого скрещивания окажется единообразным (одинаковым) и будет нести признак одного из родителей.*

3. Второй закон Г.Менделя

Из гибридных семян первого поколения Г. Мендель вырастил второе гибридное поколение, в котором были растения, как с желтыми, так и с зелеными семенами. Подсчитав семена, Мендель выявил, что три четвертых от всех семян имели жёлтую окраску, одна четвёртая – зелёную, т.е. получилось отношение 3:1. Такое явление он назвал *расщеплением*. Таким образом, был сформулирован **второй закон Г. Менделя (закон расщепления): при скрещивании двух потомков первого поколения между собой (двух гетерозиготных организмов) во втором поколении наблюдается расщепление по фенотипу – 3:1, по генотипу – 1:2:1.**

Генетическая схема 2 закона Г.Менделя

Дано:

A – желтый
a – зеленый

F₂ – ?

Решение:

P₂ ♀Aa x ♂Aa

F ₂	G ♀	G ♂	A	a
		A	AA (желтый)	Aa (желтый)
	a	Aa (желтый)	aa (зеленый)	

Генотип AA (1): Aa (2): aa (1); Фенотип 3 желтых: 1 зелёный.

Ответ: генотип F₂ – 1:2:1, фенотип F₂ – 3:1

4. Третий закон Г.Менделя

Организмы отличаются друг от друга не по одному, а по нескольким признакам, поэтому Г.Мендель усложнил задачу, чтобы определить, как будут наследоваться два признака.

Для дигибридного скрещивания Мендель брал гомозиготные растения гороха, отличающиеся по окраске (желтые и зеленые) и форме семян (гладкие и морщинистые). Желтая окраска (A) и гладкая форма семян (B) – доминантные признаки, зеленая окраска (a) и морщинистая форма (b) – рецессивные признаки.

Генетическая схема 3 закона Г. Менделя

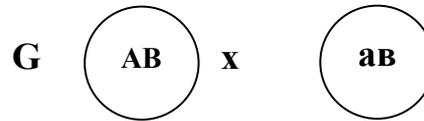
Дано:

A – желтый
a – зеленый
B – гладкий
b – морщинистый

F₁ – ?
F₂ – ?

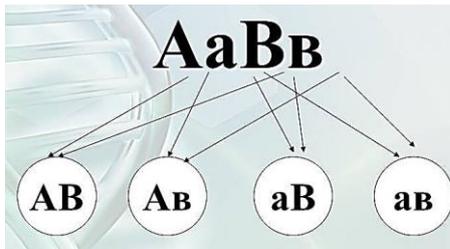
Решение:

P **AABB** x **aabb**



F₁ **AaBb**
 желтый гладкий

P₂ **AaBb** x **AaBb**



ФОРМИРОВАНИЕ ГАМЕТ

F₂

G	AB	Ab	aB	ab
AB	<u>AABB</u> жёлтый гладкий	<u>AABb</u> жёлтый гладкий	<u>AaBB</u> жёлтый гладкий	<u>AaBb</u> жёлтый гладкий
Ab	<u>AABb</u> жёлтый гладкий	<u>AAbb</u> жёлтый морщин.	<u>AaBb</u> жёлтый гладкий	<u>Aabb</u> жёлтый морщин.
aB	<u>AaBB</u> жёлтый гладкий	<u>AaBb</u> жёлтый гладкий	<u>aaBB</u> зелёный гладкий	<u>aaBb</u> зелёный гладкий
ab	<u>AaBb</u> жёлтый гладкий	<u>Aabb</u> жёлтый морщин.	<u>aaBb</u> зелёный гладкий	<u>aabb</u> зелёный морщин.

Ответ: генотип **F₁** – **AaBb**, фенотип **F₁** – желтый гладкий;
 фенотип **F₂** – **9:3:3:1**.

Скрещивая растение с желтыми и гладкими семенами с растением с зелеными и морщинистыми семенами, Мендель получил единообразное гибридное поколение **F₁** с желтыми и гладкими семенами. От самоопыления 15 гибридов **F₁** было получено 556 семян, из них 315 желтых гладких, 101 желтое морщинистое, 108 зеленых гладких и 32 зеленых морщинистых.

Анализируя полученное потомство, Мендель, прежде всего, обратил внимание на то, что, наряду с сочетаниями признаков исходных сортов (желтые гладкие и зеленые морщинистые семена), при дигибридном скрещивании появляются и новые сочетания признаков (желтые морщинистые и зеленые гладкие семена), которых не было у исходных форм.

Он обратил внимание на то, что расщепление по каждому отдельно взятому признаку соответствует расщеплению при моногибридном скрещивании. Из 556 семян $\frac{3}{4}$ были гладкими, $\frac{1}{4}$ – морщинистыми; $\frac{3}{4}$ имели желтую окраску, а $\frac{1}{4}$ – зеленую.

У дигетерозиготной особи $AaBb$ в результате мейоза в каждую гамету попало по одному из аллельных генов из гомологичной пары хромосом. При формировании гамет аллель A мог оказаться в одной гамете с B или b и аллель a мог попасть в одну гамету с B или b . Дигетерозиготная особь $AaBb$ образовала четыре типа гамет: AB , Ab , aB , ab . При слиянии гамет возможно появление 16 комбинаций.

Анализ количественных соотношений групп гибридов F_2 , имеющих определенное сочетание признаков, привело к такому заключению: расщепление по фенотипу при скрещивании дигетерозигот происходит в соотношении 9:3:3:1. 9/16 семян растений F_2 обладали обоими доминантными признаками (гладкие желтые семена); 3/16 были желтыми и морщинистыми; 3/16 были зелеными и гладкими; 1/16 растений F_2 обладали обоими рецессивными признаками (морщинистые семена зеленого цвета).

При моногибридном скрещивании родительские организмы отличаются по одной паре признаков (желтые и зеленые семена) и дают во втором поколении два фенотипа в соотношении 3:1.

При дигибридном скрещивании родительские организмы отличаются по двум парам признаков (желтые и зеленые; гладкие и морщинистые семена) и дают во втором поколении четыре фенотипа в соотношении 9:3:3:1 (9 желтых гладких, 3 желтых морщинистых, 3 зелёных гладких и 1 зелёный морщинистый).

Г.Мендель пришел к выводу, что расщепление по одной паре признаков не связано с расщеплением по другой паре, это произошло потому, что гены, отвечающие за цвет и форму горошин, находятся в различных негомологичных хромосомах. Каждая пара аллельных генов распределялась у гибридов независимо от другой пары, поэтому аллели из различных пар могли комбинироваться в любых сочетаниях.

Проведенное исследование позволило сформулировать **закон независимого расщепления (наследования) или независимого комбинирования признаков**. Это третий закон Г.Менделя: *при скрещивании двух особей, отличающихся друг от друга по двум (и более) парам альтернативных признаков, гены и соответствующие им признаки наследуются независимо друг от друга и комбинируются во всех возможных сочетаниях.*

Благодаря применению гибридологического метода генетического анализа Г.Мендель установил основные законы наследования признаков. Опыты Г.Менделя особенно замечательны как доказательство того, что наследственность – это явление подчиненное определенным законам.