МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

КАФЕДРА САДОВОДСТВА, СЕЛЕКЦИИ И ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ

Реферат

Тема: Хромосомная теория наследственности

Выполнила: Руденко Ю.Е.

Студентка 2 курса ФАЭ группа 1312

Направление: Садоводство

Благовещенск 2014 г

# ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ

. ФОРМИРОВАНИЕ ХРОМОСОМНОЙ ТЕОРИИ

. ХРОМОСОМНАЯ ТЕОРИЯ НАСЛЕДСТВЕННОСТИ

. СЦЕПЛЕННОЕ НАСЛЕДОВАНИЕ

. НЕПОЛНОЕ СЦЕПЛЕНИЕ ГЕНОВ. КРОССИНГОВЕР

. НАСЛЕДОВАНИЕ, СЦЕПЛЕННОЕ С ПОЛОМ

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

# ВВЕДЕНИЕ

Современная биология - комплексная система знаний, включающая в себя большое количество самостоятельных биологических наук. Познание жизни на различных уровнях ее организации, изучение различных свойств организмов и объектов живого, а также разнообразие используемых методов исследования позволяют выделить большое количество биологических дисциплин.

Генетика по праву может считаться одной из самых важных областей биологии. На протяжении тысячелетий человек пользовался генетическими методами для улучшения домашних животных и возделываемых растений, не имея представления о механизмах, лежащих в основе этих методов. Судя по разнообразным археологическим данным, уже 6000 лет назад люди понимали, что некоторые физические признаки могут передаваться от одного поколения другому. Отбирая определенные организмы из природных популяций и скрещивая их между собой, человек создавал улучшенные сорта растений и породы животных, обладавшие нужными ему свойствами.

Однако лишь в XX в. ученые стали осознавать в полной мере важность законов наследственности и ее механизмов. Хотя успехи микроскопии позволили установить, что наследственные признаки передаются из поколения в поколение через сперматозоиды и яйцеклетки, оставалось неясным, каким образом мельчайшие частицы протоплазмы могут нести в себе "задатки" того огромного множества признаков, из которых слагается каждый отдельный организм.

Наследственность заключается в способности организмов передавать особенности строения, функции, развития своему потомству. Наследственность обеспечивает преемственность между поколениями и обуславливает существование видов. Кроме того, выделяют понятие наследования, подразумевая конкретный способ передачи наследственной информации в ряду поколений, который может быть различен в зависимости от форм размножения, локализации генов в хромосомах и т.п. В основе наследственности лежат структурные и функциональные возможности генетической информации клеток.

Хромосомная теория наследственности, теория, согласно которой хромосомы, заключенные в ядре клетки, являются носителями генов и представляют собой материальную основу наследственности.

1. ФОРМИРОВАНИЕ ХРОМОСОМНОЙ ТЕОРИИ

Вступление в XX в. ознаменовалось в биологии бурным развитием генетики. Важнейшим исходным событием явилось новое открытие законов Менделя. В 1900 г. законы Менделя были переоткрыты независимо сразу тремя учеными -- Г. де Фризом в Голландии, К. Корренсом в Германии и Э. Чермаком в Австрии. Далее последовала лавина эмпирических открытий и построение различных теоретических моделей. За относительно короткий срок (20--30 лет) в учении о наследственности был накоплен колоссальный эмпирический и теоретический материал. Начало XX в. принято считать началом экспериментальной генетики, принесшей множество новых эмпирических данных о наследственности и изменчивости. К такого рода данным можно отнести: открытие дискретного характера наследственности; обоснование представления о гене и хромосомах как носителях генов; представление о линейном расположении генов; доказательство существования мутаций и возможность вызывать их искусственно; установление принципа чистоты гамет, законов доминирования, расщепления и сцепления признаков; разработка методов гибридологического анализа, чистых линий и инцухта, кроссинговера (нарушение сцепления генов в результате обмена участками между хромосомами) и др. Важно, что все эти и другие открытия были экспериментально подтверждены, строго обоснованы.

В первой четверти XX в. интенсивно развивались и теоретические аспекты генетики. Особенно большую роль сыграла хромосомная теория наследственности, разработанная в 1910--1915 гг. в трудах А. Вейсмана, Т. Моргана, А. Стертеванта, Г.Дж. Меллера и др. Она строилась на следующих исходных абстракциях: хромосома состоит из генов; гены расположены на хромосоме в линейном порядке; ген -- неделимая корпускула наследственности, “квант”; в мутациях ген изменяется как целое. Эта теория была первой обстоятельной попыткой теоретической конкретизации идей, заложенных в законах Менделя. Первые 30 лет XX в. прошли под знаком борьбы представителей различных концепций наследственности. Так, против хромосомной теории наследственности выступал У. Бэтсон, считавший, что эволюция состоит не в изменениях генов под влиянием внешней среды, а лишь в выпадении генов, в накоплении генетических утрат. Формированию хромосомной теории способствовали данные, полученные при изучении генетики пола, когда были установлены различия в наборе хромосом у организмов различных полов.

2. ХРОМОСОМНАЯ ТЕОРИЯ НАСЛЕДСТВЕННОСТИ

При дальнейшем изучении сцепления генов вскоре было установлено, что число групп сцепления у дрозофилы (4 группы) соответствует гаплоидному числу хромосом у этой мухи, и все достаточно подробно изученные гены были распределены по этим 4 группам сцепления. Первоначально взаимное расположение генов в пределах хромосомы оставалось неизвестным, но позднее была разработана методика для определения порядка расположения генов, входящих в одну группу сцепления, основанная на количественном определении силы сцепления между ними.

Количественное определение силы сцепления генов основано на следующих теоретических предпосылках. Если два гена А и В у диплоидного организма расположены в одной хромосоме, а в гомологичной ей другой хромосоме расположены рецессивные аллеломорфы этих генов а и в, то отделиться друг от друга и вступить в новые сочетания со своими рецессивными аллеломорфами гены А и В могут только в том случае, если хромосома, в которой они расположены, будет разорвана на участке между этими генами и в месте разрыва произойдет соединение между участками этой хромосомы и ее гомолога.

Такие разрывы и новые сочетания участков хромосом действительно происходят при конъюгации гомологичных хромосом во время редукционного деления. Но при этом обмены участками обычно происходят не между всеми 4 хроматидами, из которых состоят хромосомы бивалентов, а только между двумя из этих 4 хроматид. Поэтому хромосомы, образующиеся в результате I деления мейоза, при таких обменах состоят из двух неодинаковых хроматид - неизмененной и реконструированной в результате обмена. Во II делении мейоза эти неодинаковые хроматиды расходятся к противоположным полюсам, и благодаря этому гаплоидные клетки, возникающие в результате редукционного деления (споры или гаметы), получают хромосомы, состоящие из одинаковых хроматид, но при этом только половине гаплоидных клеток достаются реконструированные хромосомы, а вторая половина получает неизмененные.

Такой обмен участками хромосом называется кроссинговером. При прочих равных условиях кроссинговер между двумя генами, расположенными в одной хромосоме, происходит тем реже, чем ближе друг к другу они расположены. Частота кроссинговера между генами пропорциональна расстоянию между ними.

Определение частоты кроссинговера обычно производится при помощи так называемых анализирующих скрещиваний (скрещивание гибридов F1 с рецессивным родителем), хотя для этой цели можно использовать и F2, получаемое от самоопыления гибридов F1 или скрещивания гибридов F1 между собой.

Можно рассмотреть такое определение частоты кроссинговера на примере силы сцепления между генами С и S у кукурузы. Ген С определяет образование окрашенного эндосперма (окрашенных семян), а его рецессивный аллель с обусловливает неокрашенный эндосперм. Ген S вызывает образование гладкого эндосперма, а его рецессивный аллель s определяет образование морщинистого эндосперма. Гены С и S расположены в одной хромосоме и довольно сильно сцеплены друг с другом. В одном из опытов, проведенных для количественного определения силы сцепления этих генов, были получены следующие результаты.

Растение с окрашенными гладкими семенами, гомозиготное по генам С и S и имевшее генотип ССSS (доминантный родитель), было скрещено с растением с неокрашенными морщинистыми семенами с генотипом ссss (рецессивный родитель). Гибриды первого поколения F1 были вновь скрещены с рецессивным родителем (анализирующее скрещивание). Таким образом было получено 8368 семян F2, у которых по окраске и морщинистости было обнаружено следующее расщепление: 4032 окрашенных гладких семени; 149 окрашенных морщинистых; 152 неокрашенных гладких; 4035 неокрашенных морщинистых.

Если бы при образовании макро- и микроспор у гибридов F1 гены С и S распределялись независимо друг от друга, то в анализирующем скрещивании все эти четыре группы семян должны быть представлены в одинаковом количестве. Но этого нет, т. к. гены С и S расположены в одной хромосоме, сцеплены друг с другом, и вследствие этого споры с рекомбинированными хромосомами, заключающими гены Сs и сS, образуются только при наличии кроссинговера между генами С и S, что имеет место сравнительно редко.

Процент кроссинговера между генами С и S можно вычислить по формуле:

Х = а + в / n х 100 %,

где а - количество кроссинговерных зерен одного класса (зерен с генотипом Сscs, происходящих от соединения гамет Сs гибрида F1 с гаметами cs рецессивного родителя); в - количество кроссинговерных зерен второго класса (сScs); n - общее число зерен, полученных в результате анализирующего скрещивания.

Схема, показывающая наследование хромосом, содержащих сцепленные гены у кукурузы (по Гетчинсону). Указано наследственное поведение генов окрашенного (С) и бесцветного (с) алейрона, полного (S) и морщинистого (s) эндосперма, а также несущих эти гены хромосом при скрещивании двух чистых типов между собой и при возвратном скрещивании F1 с двойным рецессивом.

Подставляя количество зерен различных классов, полученное в этом опыте, в формулу, получаем:

Х = а + в / n х 100 % = 149 + 152 / 8368 х 100 % = 3,6 %

Расстояние между генами в группах сцепления обычно выражается в процентах кроссинговера, или в морганидах (морганида - единица, выражающая силу сцепления, названная по предложению А. С. Серебровского в честь Т. Г. Моргана, равна 1 % кроссинговера). В данном случае можно сказать, что ген С находится на расстоянии 3,6 морганиды от гена S.

Теперь можно определить при помощи этой формулы расстояние между В и L у душистого горошка. Подставляя числа, полученные при анализирующем скрещивании и приведенные выше, в формулу, получаем:

Х = а + в / n х 100 % = 7 + 8 / 112 х 100 % = 11,6 %

У душистого горошка гены В и L находятся в одной хромосоме на расстоянии 11,6 морганиды друг от друга.

Таким же путем Т. Г. Морган его ученики определили процент кроссинговера между многими генами, входящими в одну и ту же группу сцепления, для всех четырех групп сцепления дрозофилы. При этом выяснилось, что процент кроссинговера (или расстояние в морганидах) между различными генами, входящими в состав одной группы сцепления, оказался резко различным. Наряду с генами, между которыми кроссинговер происходил очень редко (около 0,1 %), имелись и такие гены, между которыми совсем не было обнаружено сцепления, что говорило о том, что одни гены расположены очень близко друг от друга, а другие - очень далеко.

# 3. СЦЕПЛЕННОЕ НАСЛЕДОВАНИЕ

Независимое комбинирование признаков (третий закон Менделя) осуществляется при условии, что гены, определяющие эти признаки, находятся в разных парах гомологичных хромосом. Следовательно, у каждого организма число генов, способных независимо комбинироваться в мейозе, ограничено числом хромосом. Однако в организме число генов значительно превышает количество хромосом.

Например, у кукурузы изучено более 500 генов, у мухи дрозофилы - более 1 тыс., а у человека - около 2 тыс. генов, тогда как хромосом у них 10,4 и 23 пары соответственно. Это дало основание предположить, что в каждой хромосоме локализовано множество генов. Гены, локализованные в одной хромосоме, образуют группу сцепления и наследуются вместе. Число групп сцепления соответствует гаплоидному набору хромосом, поскольку группу сцепления составляют две гомологичные хромосомы, в которых локализованы одинаковые гены.

Закономерности сцепленного наследования генов были изучены Т.Х. Морганом и его учениками в начале 20-х годов XX века. Объектом для исследований являлась плодовая мушка дрозофила. У дрозофилы гены, контролирующие окраску тела и длину крыла, представлены следующими парами аллелей: серое тело - черное тело, длинные крылья - зачаточные (короткие). Серое тело и длинные крылья доминируют. Ожидаемое отношение фенотипов в F2 от скрещивания между гомозиготной с серым телом и длинными крыльями и гомозиготной с черным телом и зачаточными крыльями должно составить 9:3:3:1. Это указывало на обычное менделеевское наследование при дигибридном скрещивании, обусловленное случайным распределением генов, находящихся в разных, негомологичных хромосомах. Однако вместо этого в F2 были получены в основном родительские фенотипы в отношении примерно 3:1. Это можно объяснить, предположив, что, гены окраски тела и длины крыла локализованы в одной и той же хромосоме, т.е. сцеплены.

Практически, однако, соотношение 3:1 никогда не наблюдается, а возникают все четыре фенотипа. Это объясняется тем, что полное сцепление встречается редко. В большинстве экспериментов по скрещиванию при наличии сцепления помимо мух с родительскими фенотипами обнаруживаются особи с новыми сочетаниями признаков.

Эти новые фенотипы называют рекомбинантными. Все это позволяет дать следующее определение сцепления: два или более генов называют сцепленными, если потомки с новыми генными комбинациями (рекомбинантны) встречаются реже, чем родительские фенотипы.

# 4. НЕПОЛНОЕ СЦЕПЛЕНИЕ ГЕНОВ. КРОССИНГОВЕР

В 1909 г. бельгийский цитолог Янссенс наблюдал образование хиазм во время профазы I мейоза. Генетическое значение этого процесса разъяснил Морган, высказавший мнение, что кроссинговер (обмен аллелями) происходит в результате разрыва и рекомбинации гомологичных хромосом во время образования хиазм. В это время части двух хромосом могут перекрещиваться и обмениваться своими участками. В результате возникают качественно новые хромосомы, содержащие участки (гены) как материнских, так и отцовских хромосом. Аллели, входящие в группы сцепления у родительских особей, разделяются и образуются новые сочетания, которые попадают в гаметы, - процесс, называемый генетической рекомбинацией. Потомков, которые получаются из таких гамет с "новыми" сочетаниями аллелей, называют рекомбинантными.

Частота (процент) перекреста между двумя генами, расположенными в одной хромосоме, пропорциональна расстоянию между ними. Кроссинговер между двумя генами происходит тем реже, чем ближе друг к другу они расположены. По мере увеличения расстояния между генами все более возрастает вероятность того, что кроссинговер разведет их по двум разным гомологичным хромосомам.

Гибриды первого поколения (самки) были скрещены с чернотелыми зачаточнокрылыми самцами. В F2 кроме родительских комбинаций признаков, появились новые - мухи с черным телом и зачаточными крыльями, а также с серым телом и нормальными крыльями. Правда, количество рекомбинантных потомков невелико и составляет 17%, а родительских - 83%. Причиной появления небольшого количества мух с новыми сочетаниями признаков является кроссинговер, который приводит к новому рекомбинантному сочетанию аллелей генов b+ и vg в гомологичных хромосомах. Эти обмены происходят с вероятностью 17% и в итоге дают два класса рекомбинантов с равной вероятностью - по 8,5%.

Биологическое значение кроссинговера чрезвычайно велико, поскольку генетическая рекомбинация позволяет создавать новые, ранее не существовавшие комбинации генов и тем самым повышать наследственную изменчивость, которая дает широкие возможности адаптации организма в различных условиях среды.

# 5. НАСЛЕДОВАНИЕ, СЦЕПЛЕННОЕ С ПОЛОМ

Принадлежность к определенному полу - важная особенность фенотипа особи. При изучении строения хромосом половых и соматических клеток животных и человека было установлено, что организмы разных полов различаются по набору хромосом. В соматических клетках обычно находятся две половые хромосомы. В женском кариотипе половые хромосомы представлены крупными парными (гомологичными) хромосомами (ХХ). В мужском кариотипе пара половых хромосом включает одну Х-хромосому и небольшую палочковидную У-хромосому. Таким образом, хромосомный набор человека содержит 22 пары аутосом, одинаковых у мужского и у женского организмов, и одну пару половых хромосом, по которой различаются оба пола.

В том случае, когда гены, контролирующие формирование того или иного признака, локализованы в аутосомах, наследование осуществляется независимо от того, кто из родителей (мать или отец) является носителем изучаемого признака. Если же гены находятся в половых хромосомах, характер наследования признаков резко изменяется. Например, у дрозофилы гены, локализованные в Х-хромосоме, как правило, не имеют аллелей в У-хромосоме. По этой причине рецессивные гены в Х-хромосоме гетерогаметного пола практически всегда проявляются, будучи в единственном числе.

Признаки, гены которых локализованы в половых хромосомах, называются признаками, сцепленными с полом. Явление наследования, сцепленного с полом, было открыто Т. Морганом у дрозофилы.

Х- и У-хромосомы имеют общие гомологичные участки, где локализованы гены, определяющие признаки, которые наследуются одинаково как у мужчин, так и у женщин.

Помимо гомологичных участков, Х- и У-хромосомы имеют негомологичные участки. Негомологичный участок У-хромосомы, кроме генов, определяющих мужской пол, содержит гены перепонок между пальцами ног и волосатых ушей у человека.

Патологические признаки, сцепленные с негомологичным участком У-хромосомы, передаются всем сыновьям, поскольку они получают от отца У-хромосому.

Негомологичный участок Х-хромосомы содержит в своем составе ряд важных для жизнедеятельности организмов генов. Поскольку у гетерогаметного пола (ХУ) Х-хромосома представлена в единственном числе, то признаки, определяемые генами негомологичного участка Х-хромосомы, будут проявляться даже в том случае, если они рецессивны. Такое состояние генов называется гемизиготным. Примером такого рода Х-сцепленных рецессивных признаков у человека являются гемофилия, мышечная дистрофия Дюшена, атрофия зрительного нерва, дальтонизм (цветовая слепота) и др.

Гемофилия - это наследственная болезнь, при которой кровь теряет способность свертываться. Ранение, даже царапина или ушиб, могут вызвать обильные наружные или внутренние кровотечения, которые нередко заканчиваются смертью. Поэтому больных гемофилией следует тщательно оберегать от всякого рода травм. В некоторых странах для таких детей созданы специальные школы. Это заболевание встречается, за редким исключением, только у мужчин. Было установлено, что гемофилия обусловлена рецессивным геном, локализованным в Х-хромосоме, поэтому гетерозиготные по данному гену женщины обладают нормальной свертываемостью крови.

Рассмотрим наследование гемофилии у человека:- ген гемофилии (кровоточивости);

Н - ген нормальной свертываемости крови.

Учитывая, что в генотипе женщины имеется две Х-хромосомы, а у мужчин - одна Х-хромосома и одна Y-хромосома потомки данного брака проявляют расщепление признака: половина дочерей (ХHХh) являются носительницами гена гемофилии, а половина сыновей (XhУ) - гемофиликами; вторая половина - дочери (ХHХH) и сыновья (ХHУ) - окажутся здоровыми. Таким образом, гемофилия, передаваемая через женщин, проявляется у половины их сыновей.

Фенотипическое проявление гемофилии у девочек будет наблюдаться в том случае, если мать девочки является носительницей гена гемофилии, а отец - гемофиликом. Подобная закономерность наследования характерна и для других рецессивных, сцепленных с полом признаков.

Генеалогическим методом можно выявить сцепленные с полом заболевания (дальтонизм, гемофилию и т.д.), аутосомно-доминантные болезни (полидактилию), а также аутосомно-рецессивные болезни (фенилкетонурию).

# хромосомный наследственность ген сцепленный

# ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Теория гена устанавливает, что признаки или свойства особи являются функцией соединенных в пары элементов (генов), заложенных в наследственном веществе в виде определенного числа групп сцепления; она устанавливает затем, что члены каждой пары генов, когда половые клетки созревают, разделяются в соответствии с первым законом Менделя и, следовательно, каждая зрелая половая клетка содержит только один ассортимент их; она устанавливает также, что члены, принадлежащие к различным группам сцепления, распределяются при наследовании независимо, соответственно второму закону Менделя; равным образом она устанавливает, что иногда имеет место закономерный взаимообмен-перекрест - между соответственными друг другу элементами двух групп сцепления; наконец, она устанавливает, что частота перекреста доставляет данные, доказывающие линейное расположение элементов по отношению друг к другу...»

# СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Общая генетика. М.: Высшая школа, 1985.

. Хрестоматия по генетике. Изд-во Казанского ун-та, 1988.

. Петров Д.Ф. Генетика с основами селекции, М.: Высшая школа, 1971.

. Бочков Н.П. Медицинская генетика - М.: Мастерство, 2001 г.

5. Иванов В.И. Генетика. М.: ИКЦ Академкнига, 2006 г