**Теория гена**

В какой связи находятся описанные факты и их толкование с так называемой генной теорией наследственности? Изложим ее основные положения. Сто лет назад Грегор Мендель опубликовал результаты своих опытов по скрещиванию. Эти опыты показали, как организмы, отличающиеся по одному или нескольким признакам, ведут себя в наследственном отношении при постоянных условиях внешней среды. При этом на основании исследованных данных были получены три закона Менделя. Согласно первому из них, родительские особи «чистой линии», отличающиеся друг от друга но одному признаку, дают потомство, которое в нервом поколении является единообразным по внешности. Второй закон говорит, что в следующем поколении происходит «расщепление» признаков в статистически определенном числовом отношении. Появляющиеся при этом организмы в случае так называемого доминантно-рецессивного хода наследственности походят на одного или другого из своих прародителей. В случае промежуточного (трансгрессивного) хода наследственности они отчасти походят на «дедов», отчасти же — на особи первого поколения, причем в этом случае их свойства занимают середину между свойствами родителей. Если, наконец, будут скрещены друг с другом особи второго поколения — причем однотипные особи друг с другом, — то доминантные или промежуточные особи расщепляются далее по статистическим законам. Третий закон Менделя учит о независимости процесса наследования различных свойств и их свободном комбинировании.

Третий закон Менделю пришлось изменить, так как выяснилось, что некоторые признаки являются наследственно сцепленными. И эту поправку в свою очередь пришлось ограничить, а именно — оказалось, что указанная сцепленность претерпевает нарушения, поддающиеся статистическому учету. Какое объяснение получают законы Менделя и их только что упомянутые исключения? Согласно теории Менделя и его последователей, сдельные «расходящиеся признаки» проявляют себя как особые единицы. Чтобы объяснить анатомически-физиологическую причину этой скрытой и изолированной особенности наследственного процесса, была выдвинута так называемая хромосомная теория наследственности. Хромосомы являются относительно сильно окрашивающимися нитевидными, палочковидпыми или крючковидными образованиями, которые можно установить в клеточном ядре в его определенные фазы развития. Они рассматривались как отдельные носители группы наследственных факторов. Старая хромосомная теория заявляла, что хромосомы являются исключительно носителями наследственности. Внутри хромосом позднее были открыты содержащие тимонуклеиновую кислоту и как бы нанизанные друг на друга узелки, которые были названы хромомерами. Их рассматривали как место сосредоточения более мелких групп наследственных факторов. При этом считали, что каждый хромомер может нести в себе целый ряд таких факторов. Современные исследования показывают, что хромосомы состоят из «матрицы» и «основного вещества». Последнее слагается из нитевидной дезоксирибонуклеиновой кислоты (ДНК) и молекул протеина; из «субфибрилл», которые спирально связаны в более сложные образования (хроматиды). На основе описанных факторов и предположений Томасом Г. Морганом (1855—1945) и его последователями была разработана генная теория. Согласно этой теории, ген является активным макромолекулярным физическим образованием — пучком идентичных отрезков нитевидной микромолекулы — и воплощением одного единственного фактора наследственности. Многими исследователями гены понимаются как чистая нуклеиновая кислота (ДИК), функция которой состоит в образовании ферментных составных элементов или в связывании протеинов. «Однако есть много экспериментальных доказательств того что синтез протеинов может произойти и при отсутствии ДНК и что он, пожалуй, в значительной мере представляет собой цитоплазматическое явление» И (Так, например, бельгиец Ж. Брапш доказал, что части водоросли сохраняют способность производить синтез протеинов без ядра и ДНК.) Отождествление гена с ДНК является, следовательно, недоказанным предположением и не подкрепляется экспериментальными данными. Описанный в законах Менделя процесс передачи наследственных свойств поясняется микроскопическими наблюдениям за делением клеточного ядра или хромосом. Исследованные с этом отношении организмы обнаруживают специфическое для данного вида число хромосом в большей части своих клеток (но далеко не во всех). Например, ядра в клетках ткани человека имеют 46 хромосом, а не 48, как считалось до недавнего времени. В промежуток времени между двумя делениями ядра (митоз) происходит естественное продольное расщепление хромосом. В сущности говоря, это не расщепление, а удвоение числа хромосом. Удвояющаяся хромосома в конце интерфазы строит по всей своей длине соответствующий «редупликант» из содержащихся вокруг нее веществ. Это удалось установить у хромосом, меченых радиоактивным тритием. Возникшие таким путем парные дочерние хромосомы равномерно распределяются по образующимся дочерним клеткам. При половом размножении наборы хромосом, находящиеся внутри клеток в двойном наборе (геномы), сокращаются в числе до одного набора в результате отсутствия продольного расщепления при созревании половых клеток (редукционное деление, или мейоз). При соединении двух «редуцированных» половых клеток образуется оплодотворенная яйцеклетка с полным числом хромосом. Так хромосомная теория объясняет постоянство наследственных свойств удвоением пли наследственной передачей генов, которые содержатся в хромосомах. Согласно теории генов, наследственные факторы являются «сцепленными», если они заключены я одной хромосоме. Лишиться сцепленности они могут в случае поперечного деления (взаимного обмена частями) хромосом. При этом вероятность разделения двух факторов тем больше, чем дальше отстоят друг от друга «несущие» их в себе хромомеры в хромосомных нитях. На основе наблюдений такого деления и расчетов его вероятности были составлены карты хромосом, в которых делается попытка гипотетически восстановить линейное расположение действующих групп в отдельных хромосомах некоторых организмов. Утверждение, что гены локализированы в своем линейном построении в хромосоме, било выдвинуто в 1902 году К. Корренсом. Сцепление признаков было открыто и 1900 году Бетсоном, Сондерсом и Напетом. Локализация генов в хромосомах была провозглашена в 1410 году Т. Г. Морганом, а первая карта хромосом была составлена в 1913 году Стертев актом. Теория линейной структуры опиралась на тот факт, что в случае отрыва кусочков хромосомы и переноса их на другое место описанные группы связей претерпевают с о ответственные изменения. С другой стороны, «общая схема» генома часто играет такую роль, что деление на генные элементы уже не удается. Даже при помощи электронного микроскопа и при приготовлении препаратов посредством «сверхточной» техники срезов до сих пор не было получено доказательство цепного расположения генетических элементов в хромосоме. Кроме того, становилось все яснее, что деление на «генные элементы» дает различные результаты, смотря по тому, что принимается в расчет: «элементарные» единицы, выполняющие биохимическую функцию («цистрон»), рекомбинации («рекой») или мутации («мутона)! Конечно, не может быть сомнения в значении хромосом для процессом наследования у организмов, обладающих клеточным ядром. Правда, при атом многое в эксперименте и наблюдении не так ясно, как это могло бы показаться при чтении упрощенно схематических описаний. Например, так называемое постоянство числа хромосом в различных тканях многоклеточных организмов отмечается отнюдь по везде. Около 130 процентов всех клеток слизистой оболочки матки человека имеют, например, «нормальный» набор хромосом. Оспаривается даже непрерывность существования хромосом в течение периода покоя клеточного ядра (функциональная форма хромосом), я следовательно, перед делением ядра и перед наблюдающимся при этом появлением хромосом (форма переноса хромосом). Рассматривается вопрос, не могут ли хромосомы снова образоваться подобно митохондриям, вследствие синтетической активности рибонуклеопротеидов ядра при каждом делении: ядра. Несомненно, что изученные до сих пор наследственные признаки в своем преобладающем большинстве зависят от ядра и хромосом. Это нужно понимать пока только в том смысле, что строение хромосом и связанные с ними процессы имеют явную связь с наследственностью. Может ли поэтому считаться доказанным, что в хромосомах заключена единственная причина наследственности? Или же надо допустить, что «внекартотические» причины, действующие за пределами хромосомы, в свою очередь определяют хромосомные явления? Или же дело обстоит так, что наследственность обусловливается в одно и то же время как хромосомными, так и в нехромосомным и процессами? Все большее число исследователей на основе достигнутых успехов в области эксперимента склоняется к последней гипотезе и отказывается от обеих первых. Изучение цитоплазмы, внеядерного состава клетки, показывает, что ядро содержит невидимые в световом микроскопе нитевидные молекулы (ферментные макромолекулярные соединения). Последние проявляют известное видовое постоянство, то есть в процессе обмена веществ могут создавать подобные себе молекулы (вероятно, тоже путем парного деления Это доказано в отношении некоторых структур в цитоплазме (плазменных частиц) — пластид (носителей красящего вещества), митохондрий (носителей ферментов), макросом (структур, необходимых для белкового синтеза), каппачастиц и т. д. Доказано также, что осуществляемая в этих структурах ферментная активность обусловлена внешней средой. I Таким образом, у разнообразных организмов полностью установлен тот факт, что цитоплазма (плазмой) тоже определяет многие процессы унаследования. Теорию исключительно хромосомной наследственности, следовательно, уже нельзя больше согласовать с фактами. Представители теории генов заявляют теперь, что гены локализованы не только в хромосоме, но и в цитоплазме в качестве так называемых плазмагенов и что, «следовательно, нужно отказаться от ограничений, относящихся к локализации гена». Благодаря этому, конечно, понятие гена утрачивает значительную часть своего первоначально сформулированного прямого значения. Ф. Майнкс справедливо замечает: «Понятие гена находится в состоянии постоянного изменения, и ряд тенденций в современной генетике говорит о переоценке, а может быть, даже о коренном пересмотре этого понятия». Хотя это часто не признается, но «расширенная» таким образом теория генов явственно приближается к мичуринскому пониманию предопределения наследственности организмов всей системой их жизненных веществ и процессов. «Классической» теории генов при атом, разумеется, нельзя противопоставлять понимаемую л крайне широком смысле антитезу. Не все органы и процессы в организме принимают участие в явлениях наследственности или не одинаковым образом и не в равной степени. И здесь точно так же нужны не «натурфилософские» уморассуждения, а научное исследование и материалистическая диалектика. В настоящее время сами сторонники теории генов во все большей мере модифицируют от исключительно нерфолого-анатомического представления о гене и заменяют его понятием биохимического порядка. Последнее истолковывает хромосомные и цитоплазматические гены скорее не как носителей наследственности, а как узловые пункты биохимических внутриклеточных процессов, пункты, которые определяют наследственные свойства: «места расположения» генов выделяют генетические вещества, которые попадают в цитоплазму и там образуют, активируют или инактивируют ферменты. В этом состоит значение представлений, которые были развиты самыми передовыми сторонниками генной теории, и главным образом Дж. Б. С. Холдейном. Последний составил химическую теорию удвоения хромосом и явлений их сцепления. Сближение описанных концепций может произойти лишь в том случае, если будет признана закономерная изменчивость наследственных свойств пак следствие изменения условий окружающей среды и значение этих изменений для прогрессивного приспособления организмов. Только так можно понять константность или изменчивость особей, относительное постоянство и абсолютное эволюционное изменение видов в их диалектическом единстве