

НАУКА  ЗА 1 ЧАС

ГЕНЕТИКА

ЗА 1 ЧАС



БЫСТРО

КРАТКО

ПРОСТО

Наука за 1 час

Валерия Черепенчук

Генетика за 1 час

«ЭКСМО»

2016

УДК 575(03)
ББК 28.04я2

Черепенчук В. С.

Генетика за 1 час / В. С. Черепенчук — «Эксмо», 2016 — (Наука за 1 час)

ISBN 978-5-699-91230-8

Невероятно, но факт: человек способен управлять своими генами. Уже сейчас мы добились столь многого в области генетики:– нам известно, чем определяются все признаки организма;– клонирование стало реальностью;– изменение генов стало обыденностью в определенных науках. Как это стало возможным и что ждет нас в будущем? Эта книга кратко и понятно расскажет об истории генетики, об ученых и их открытиях. Будьте в курсе научных открытий – всего за час!

УДК 575(03)

ББК 28.04я2

ISBN 978-5-699-91230-8

© Черепенчук В. С., 2016
© Эксмо, 2016

Содержание

Часть I. Теории и дискуссии о законах наследственности: от античности до XIX века	6
1.1. Античные авторы о наследственности: первые попытки объяснить и обосновать	6
1.2. Интуитивная генетика. Селекция растений и животных человеком	8
1.3. Зародыш – готовый организм или сгусток тканей? Борьба гипотез в XVII–XVIII веках	10
Конец ознакомительного фрагмента.	13

Валерия Черепенчук

Генетика за 1 час

© ИП Сирота, 2017

© Оформление. ООО «Издательство «Э», 2017

Часть I. Теории и дискуссии о законах наследственности: от античности до XIX века

1.1. Античные авторы о наследственности: первые попытки объяснить и обосновать

Генетика как наука, изучающая вопросы наследственности и изменчивости, существует всего около сотни лет, и последние десятилетия ее развития были весьма плодотворны. Уже в эпоху Древнего мира люди пытались объяснить появление новых видов в животном и растительном мире, разобраться в правилах наследования различных признаков – как желательных, так и нежелательных.

Почему у членов одной семьи могут быть глаза разного цвета? Какие процессы в организме родителей влияют на пол будущего ребенка? Можно ли повысить урожайность съедобных злаков? Можно ли добиться того, чтобы потомки лошадей, на которых мы ездим сейчас, были более быстрыми и выносливыми, чем их родители? Вначале человек стремился хотя бы объяснить природные явления. Попытки подкрепить сложившиеся теории практически (например, выводить новые породы домашних животных) начались несколько позже.

Большой вклад в рассмотрение вопросов наследственности внесли философы Древней Греции. Но эта область знания не выделялась в отдельную отрасль, как, впрочем, и все остальные. В то время философия считалась матерью всех наук, и большинство ученых параллельно занимались исчислениями, астрономией, лингвистикой... Само слово «генетика» происходит от греческого «генезис» – порождающий, происходящий. Правда, термин был предложен лишь в начале XX в. английским биологом Уильямом Бэтсоном (1861–1926 гг.).

Итак, какую основу для современной генетики заложили мыслители древности?

Один из самых популярных тогда вопросов: от чего зависит пол будущего младенца? Алкмеон Кротонский, живший в VI–V вв. до н. э., высказывал предположение, что рождение девочек либо мальчиков зависит от пропорций смешения «мужского» и «женского» семени – существование последнего тогда не вызывало особых сомнений. Соответственно, если при зачатии преобладало семя отца, рождался мальчик, если семя матери – девочка. Функцию производства семени многие древние ученые отводили головному и спинному мозгу.

Сходную теорию защищал последователь Алкмеона – Гиппон, правда, он считал, что определяющую роль в рождении мальчика либо девочки играет качество мужского семени – для зачатия мальчика оно должно быть «густым» и «сильным»; если же оно не отвечает этим требованиям, будет девочка. «Женское» же семя – лишь питательная среда для будущего ребенка.

Философ Эмпедокл (V в. до н. э.) поставил на первое место условия созревания плода: если матка «теплая», на свет появится мальчик, если «холодная» – девочка. Температурой «семени отца» он объяснял возможное сходство или несходство ребенка с родителями.

Уже в древности существовали предположения, пусть и весьма наивные, о наследовании различных признаков от обоих родителей.

Современники Эмпедокла Парменид и Анаксагор считали, что пол младенца и его сходство с матерью либо отцом зависят от того, с какой стороны в матке развивается зародыш: испокон веков правая сторона считалась мужской, а левая – женской. Впоследствии Анаксагор пошел дальше и задался вопросом: ведь не просто так организмы одного вида в целом схожи? Например, у людей – по две руки, две ноги и так далее. Да еще и дети в большин-

стве случаев рождаются похожими на отца с матерью. Все это означает, что, во-первых, у природы (или у богов) должен быть какой-то образец, универсальный шаблон. Во-вторых, должен существовать некий механизм, позволяющий передавать детям внешние признаки родителей: цвет волос, форму носа... Он высказал предположение, что мельчайшие частицы, создающие новую жизнь, уже несут в себе миниатюрный образ будущего организма. Правда, как именно это происходит – оставалось тайной.

Теорию Анаксагора развил Демокрит, автор атомистической теории: он считал, что все сущее состоит из мельчайших частиц, причем однородные частицы соединяются друг с другом и образуют тела и предметы. Следовательно, рассуждал ученый, семя содержит в себе некое подобие «экстрактов» из всех систем и органов – этим и обусловлено появление сходство новой особи с родителями. А пол этой особи зависит от того, как поведут себя частицы, отвечающие за половые признаки. Если «победят» частицы отца – на свет появится младенец (детеныш) мужского пола.

«Отец медицины» Гиппократ высказал предположение, что признаки, которые хранит семя отца и матери, комбинируются после зачатия достаточно свободно и результат во многом случаен. Надо уточнить, что половая система человека тогда была еще практически не изучена. Более или менее стройные ее описания будут сделаны только в III–II вв. до н. э. медиками Александрии и Рима.

Множество интересных идей высказал Аристотель. Семя он считал продуктом, отделяющимся от крови в процессе жизнедеятельности. Будучи увлечен вопросом соотношения материи и духа, философ предположил, что материальную основу будущего зародыша обеспечивает женский организм, а семя мужчины вдыхает в него душу – и только после этого начинается развитие. Соответственно, все характерные признаки эмбрион получает от отца. Но почему тогда на свет появляются не только мужские особи? Здесь Аристотель соглашается со своими предшественниками: в этом вопросе все зависит от исхода «борьбы» между мужским и женским началами. Да, не слишком последовательно. Но все же великий ученый несколько расширил рамки вопроса и предположил, что большое значение имеет возраст родителей (если будущий отец – преклонного возраста, то скорее всего он произведет на свет девочку), пропорции тела (чем сильнее выражена маскулинность отца, тем выше вероятность рождения сына) и даже направление ветра в день зачатия!

Но от раскрытия законов генетики и рассмотрения биохимических процессов все это было еще очень далеко...

1.2. Интуитивная генетика. Селекция растений и животных человеком

Благодаря широкому распространению скотоводства и охоты ученые древности имели обширную базу для исследований. Для всех была очевидна возможность получения потомства от волка и собаки, от ослицы и жеребца... Но механизм формирования гибрида представлялся чем-то загадочным. Не было ясности и в вопросе о том, какие виды животных в принципе способны произвести на свет смешанное потомство: например, если возможно скрестить собаку и волка, то можно ли сделать это с пантерой и гепардом? В основном мыслители ограничивались тем, что констатировали большую или меньшую выраженность признаков одного из родителей гибрида и старались объяснить ее. Так, популярна была точка зрения, согласно которой плоды скрещивания будут более схожи с матерью, так как во время внутриутробного развития они получают питание только благодаря ей.

Так как теория о наличии мужского и женского семени не сдавала позиций, некоторые ученые считали, что внешний вид потомства будет зависеть от того, чье семя – отца или матери – оказалось сильнее. Но уже в античном мире высказывались предположения, что внешние признаки потомство может наследовать не только от родителей, но и от более отдаленных предков. Стремясь получать потомство от наиболее сильных и красивых домашних животных, животноводы отбирали в нескольких поколениях самых выносливых лошадей, самых удойных коров и самых быстрых охотничьих собак, то есть сомнений в существовании определенной наследственности у них не было. Правда, дальше констатации факта дело не шло.

Ситуация осложнялась тем, что в то время еще не были полностью изучены и не всегда разделялись такие явления, как, например, половой диморфизм (внешние различия между самцами и самками одного вида) и процесс метаморфозы (например, когда плавающая личинка стрекозы превращается в летающее насекомое). Поэтому у древних авторов можно найти множество фантастических предположений о том, что один вид растения или животного может под влиянием внешних условий превратиться в другой, заметно от него отличающийся.

А что же растения? Согласитесь, что процесс их размножения и внешние признаки наследственности не так очевидны, как у человека или животных.

В древнейших государствах, например, в Вавилонии, практиковали искусственное опыление растений для повышения урожайности: сохранились изображения подобного процесса.

Судя по всему, земледельцы знали, что получение обильного урожая каким-то образом связано с наличием насекомых, перелетающих с цветка на цветок. Но суть процесса опыления тогда не была исследована. Четкого представления о мужских и женских цветах или о мужских и женских растениях не существовало, хотя отдельные ученые обращали внимание на разную форму цветков и на то, что не все они превращаются впоследствии в плоды или ягоды. Поэтому мы и говорим об интуитивной генетике древнего мира, признавая, что никакой научной базой селекционеры того времени попросту не обладали.

Уже во времена Аристотеля греческие ученые выяснили, что для разных видов растений предпочтительнее разные способы размножения: семенами, черенками, делением клубня. Семена во многих древних источниках названы «зачатками», то есть в общих чертах жизненный цикл большинства растений был понятен человечеству. Но при этом на протяжении еще многих столетий – не только в эпоху Древнего мира – существовало представление о том, что некоторые виды (причем не только растений, но и насекомых, и животных) могут самозарождаться – в земле, навозе, кучах мусора...

Эпоха Средневековья с ее отторжением языческих представлений, в том числе и наук Древней Греции и Древнего Востока, также не внесла большого вклада в систему знаний о наследственности в среде растений и животных.

Лишь на рубеже XVII–XVIII вв. было доказано: растения обладают подобием половых органов, а процесс опыления – не что иное, как аналог зачатия у животных и человека. В 1694 г. была издана книга *De Sexu Plantarum Epistola* («О поле у растений»), написанная немецким врачом и ботаником Рудольфом Камерариусом (1665–1721 гг.). Исследуя размножение растений, он изолировал в период цветения женские растения от мужских, а у тех, которые обладали «разнополыми» цветками, удалял мужские. В итоге плоды и семена не развивались. Именно Камерариус обозначил пестики цветков как мужские половые органы, а тычинки – как женские и во главу угла в вопросе размножения растений поставил опыление. Правда, он не особо продвинулся в изучении взаимного опыления как в рамках одного вида, так и межвидового. Развивать идеи немецкого биолога было суждено другим исследователям.

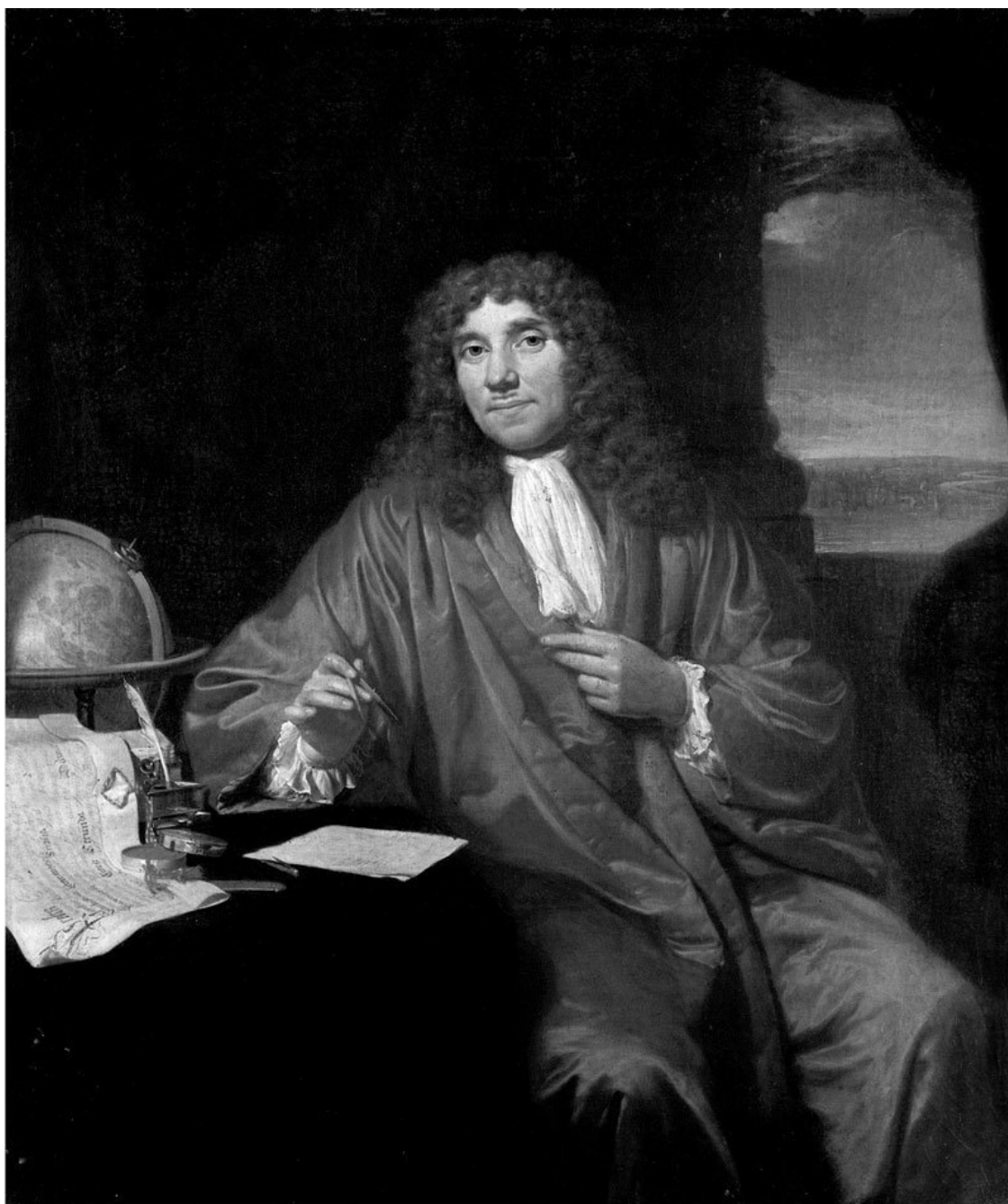
Многие открытия Нового времени в области наследственности были бы невозможны, если бы англичанин Роберт Гук в 1665 г. не ввел понятие «клетка» (именно он первым рассмотрел в микроскоп клетки пробкового дерева), а голландец Антоний ван Левенгук в 1674 г. не заявил о существовании одноклеточных микроорганизмов, а также не описал половые клетки – сперматозоиды. Интуитивная селекция доживала последние дни.

1.3. Зародыш – готовый организм или сгусток тканей? Борьба гипотез в XVII–XVIII веках

Достаточно ли признать наличие половых клеток у разнообразных организмов для того, чтобы раскрыть все тайны воспроизведения и наследственности? Конечно, нет. В любой сфере науки существует множество пересекающихся вопросов и проблем, и далеко не всегда решение одного из них способствует раскрытию всех остальных...

В XVII–XVIII вв. параллельно с изучением гибридизации и наследственности разгорался очередной спор о том, как, собственно, происходит развитие нового организма – не только у гибридов, но и при размножении в рамках одного вида или породы. На «поле боя» сошлись две теории – эпигенетическая и преформистская.

Термин «эпигенез» (от греч. *epi* – после, *genesis* – развитие, возникновение) появился благодаря англичанину Уильяму Гарвею (1578–1657 гг.), который известен, прежде всего, как автор исследований о работе сердца и движении крови. Гарвей является также основоположником эмбриологии. Согласно его теории, изложенной в труде *Exercitationes de generatione animalium* («Исследование о зарождении животных», 1651 г.), зародыш претерпевает ряд последовательных изменений, в ходе которых формируется новый организм – возникает из некоей «первоосновы» путем многих трансформаций.



Антоний ван Левенгук (художник Ян Верколье, ок. 1680 г.)

В отличие от эпигенетической, теория преформизма (от лат. *prae* – перед, до; *forma* – вид; то есть заранее образованное, заранее сформированное) утверждает, что все структуры, характерные для полностью развитого организма, имеются в зародыше. То есть любое живое существо на всех стадиях развития обладает полным набором органов, характерных для взрослой сформированной особи. И процесс развития зародыша – человеческого, животного, растительного – это всего лишь увеличение его размеров. Не правда ли, можно сделать вывод, что отчасти идеи, схожие с теорией преформизма, имели место еще в античности? Вспомним хотя бы рассуждения Анаксагора.

С легкой руки Антония ван Левенгука, предположившего, что головка сперматозоида представляет собой уменьшенную копию исходного организма, спермин человека и животных в трудах того времени часто изображали в виде крошечных свернувшихся калачиком собачек, лошадок, человечков. Но не все ученые считали сперматозоид «местом преформирования»

зародыша. Например, Ренье де Грааф (1641–1673 гг.), изучавший строение женских яичников, и Марчелло Мальпиги (1628–1694 гг.), основывавший свои выводы на препарировании куриных яиц, считали таковым женскую половую клетку.

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.