

УДК 575 (075.8)

UDC 575 (075.8)

**ДЕСЯТЬ ЛЕТ, КОТОРЫЕ ИЗМЕНИЛИ БИОЛОГИЧЕСКИЙ МИР (К ВОПРОСУ ИСТОРИИ ГЕНЕТИКИ)**

**TEN YEARS THAT CHANGED THE BIOLOGICAL WORLD (FROM HISTORY OF GENETICS)**

Зеленский Григорий Леонидович  
д. с.-х. наук, профессор

Zelensky Grigory Leonidovich  
Dr. Sci.Agr., Professor

Зеленская Ольга Всеволодовна  
к.б.н, доцент  
*Кубанский государственный аграрный университет, Краснодар, Россия*

Zelenskaya Olga Vsevolodovna,  
Cand. Sci. Biol., Associate Professor  
*Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia*

В первое десятилетие 20-го века родилась новая наука – генетика. Показана роль Г. Менделя как основоположника этой науки. Рассмотрены работы ученых – биологов, способствовавших становлению и развитию генетики

A new science – genetics was born in the first decade of XX century. The part of G. Mendel as a founder of this science is showed here. Also here are scrutinized tasks of scientists - biologist, who assist to the making and progress of genetics

Ключевые слова: БИОЛОГИЯ, ГЕНЕТИКА, ГЕНЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ, ГЕНОТИП, ФЕНОТИП, ХРОМОСОМЫ

Keywords: BIOLOGY, GENETICS, GENETIC ANALYSIS, GENOTYPE, PHENOTYPE, CHROMOSOMES

Первое десятилетие двадцатого века особым образом вошло в историю биологии. Этот короткий период ознаменовался рядом крупных биологических открытий. Они привели к рождению новой науки – *генетики*, основоположником которой являлся Г. Мендель. Генетика стала теоретической основой селекции растений, животных и микроорганизмов и заняла ведущее место среди естественных наук. Без знания закономерностей наследственности и изменчивости сейчас немислимо развитие эволюционного учения, биохимии, ботаники, зоологии, физиологии и других биологических дисциплин. На основе генетики решаются важные проблемы благосостояния человечества, связанные со здоровьем человека, повышения продуктивности сельскохозяйственных растений и охраной природы.

В 1900 г. трое ученых – К. Корренс в Германии, Э. Чермак в Австрии, Г. де Фриз в Голландии, проводя опыты по гибридизации разных растений, независимо друг от друга переоткрыли закономерности наследственности, впервые установленные Менделем в 1865 г. Поэтому 1900 г. стал официальной датой рождения генетики. Название этой науке о на-

следственности и изменчивости предложил в 1906 г. английский ученый В. Бэтсон [2].

Чтобы достойно оценить произошедшее явление в биологии, необходимо хотя бы коротко проанализировать, что же сделал Г. Мендель и почему его считают основоположником генетики.

Грегор Иоганн Мендель (1822 – 1884) родился в семье крестьянина из Силезии. Обучаясь в школе, он проявил большие способности и стремился стать учителем природоведения. Однако материальное положение родителей вынудило его для продолжения образования постричься в монахи католического монастыря в городе Брюнне (ныне Брно, Чехия). В монастыре Мендель получил образование, которое позволило ему работать преподавателем физики и естественной истории в средней школе. В свободное время он занимался цветоводством, плодоводством и пчеловодством в саду своего монастыря [1]. В 1851 – 1853 гг. Г. Мендель продолжил учебу в университете г. Вены в качестве вольнослушателя. Вернувшись на родину, он начал экспериментальные исследования по гибридизации с целью изучению причины возникновения и передачи по наследству различных признаков у культурных растений.

Для своих опытов Мендель выбрал горох. После предварительного изучения выделил 34 сорта, и подверг их двухлетнему испытанию на чистоту. В наборе сортов избрал семь пар альтернативных признаков: 1) форма семян (гладкая или морщинистая), 2) цвет эндосперма (желтый или зеленый), 3) окраска кожуры (белая или коричневая), 4) форма бобов (выпуклая или с перехватками), 5) окраска бобов (желтая или зеленая), 6) расположение цветков (пазушное или верхушечное), 7) длина стебля (длинный или короткий). Скрещивания проводил прямые и обратные. В потомстве от скрещивания форм, различавшихся лишь по одной паре признаков, Мендель констатирует следующую закономерность: все гибриды проявили один признак из пары – круглые семена, желтые семядоли, окрашенную

кожуру семян, выпуклые бобы, незрелые бобы зеленого цвета, пазушное расположение цветков, высокий рост растений. Реципрокные скрещивания дали тождественные результаты.

Всем перечисленным признакам, проявившимся в первом гибридном поколении, Мендель дал наименование *доминирующих*. Парные им непроявившиеся признаки он назвал *рецессивными* [3].

Дальнейшее размножение гибридов Мендель проводил путем самоопыления. При этом он обнаружил, что во втором гибридном потомстве по всем семи признакам соотношение доминантных и рецессивных особей приблизительно одинаково: доминантных было втрое больше, чем рецессивных (3 : 1). Большая заслуга Менделя в том, что он, благодаря хорошей математической подготовке, нашел простой способ выразить в алгебраических формулах наблюдавшиеся в скрещиваниях типы наследственных форм и их числовые отношения. Он присвоил парам признаков буквенное обозначение: доминантным -  $A, B, C$ , рецессивным –  $a, b, c$ . В итоге получилось обозначение каждой пары признаков:  $Aa, Bb, Cc$ . Распределение типов форм во втором поколении по одной паре признаков имело выражение:  $A + 2A + a$ , по второй паре признаков –  $B + 2B + b$ , по третьей -  $C + 2C + c$  и т.д.

Свои исследования Мендель проводил в течение восьми лет. При этом он вырастил и детально изучил около 10 000 растений гороха, прежде чем решился обнародовать полученные данные [1].

В 1865 г. Г. Мендель доложил результаты своих опытов на заседании местного Общества естествоиспытателей, а через год опубликовал их в «Трудах» Общества. Он показал, что наследственность дискретна (делима), что отдельные признаки или свойства организма развиваются на основе материальных наследственных факторов, которые в процессе слияния гамет не растворяются, не исчезают и могут наследоваться независимо друг от друга. Мендель разработал основные принципы генетического

<http://ej.kubagro.ru/2010/09/pdf/11.pdf>

анализа наследственности организмов, впервые применил к изучению наследственности методы математической статистики и установил основные закономерности числовых отношений гибридов при скрещивании [4].

К сожалению, Г. Мендель своим открытием почти на столетия опередил время. Его современники не смогли по достоинству оценить значение результатов его исследований. Его работа была практически забыта.

И только в 1900 г., когда результаты своих исследований опубликовали Корренс, Чермак и де Фриз, о работе Менделя узнал весь биологический мир. Проводя работу по гибридизации, эти три ученых ничего не знали об исследованиях Менделя. И когда они практически завершили опыты по изучению закономерностей наследования признаков у полученных гибридов, совершенно случайно (как это иногда бывает) познакомились с работой Г. Менделя. Их удивлению не было предела. Однако все три ученых, представив к опубликованию свои работы в марте – июне 1900 г., сообщили, что они фактически повторно получили результаты Г. Менделя, отдав, таким образом, ему приоритет.

Новое открытие вызвало всемирный всплеск исследований по гибридизации растений. Английский ученый У. Бэтсон сообщает ученому миру о работе Г. Менделя и уже в мае 1900 г. публикует ее на английском языке.

Конечно же, открытие и подтверждение идей Менделя было естественным следствием проводимых научных исследований в биологии в области явлений размножения, оплодотворения и развития, изменчивости и наследственности.

Вслед за работами по изучению растительных гибридов, многими учеными были начаты работы по изучению наследования и изменчивости признаков у животных. У. Бэтсон и его сотрудники провели цикл исследований на курах. В 1902 г. француз Л. Кэпо начал публиковать резуль-

<http://ej.kubagro.ru/2010/09/pdf/11.pdf>

таты исследований по гибридизации мышей. Вслед появились работы американцев Г. Аллена, У. Касла и Ч. Девенпорта, которые проводили эксперименты на мышах, крысах, морских свинках, кроликах и курах. В 1905 г. У. Фабари, а затем Э. Нетлшип, Ч. Хэрст и Ч. Девенпорт опубликовали результаты изучения генетических закономерностей у человека. Генетика, или, более узко, - менделизм, стала наиболее развивающейся наукой [2].

Следующим шагом в становлении генетики было обоснование Гуго де Фризом и российским ученым С.И. Коржинским *мутационной теории* (1901-1903). И хотя работа де Фриза не имела прямого отношения к исследованиям Менделя, она была важным этапом в развитии биологии.

В это же время, в 1903 году, датский ученый В. Иоганнсен обнаружил свое учение о «чистых линиях». «Чистой линией» Иоганнсен назвал индивидов, которые происходят от одного самоопыляющегося индивида. Своими экспериментами с фасолью Иоганнсен показал, что отбор в пределах чистой линии не эффективен. Этот вывод имел большое значение для практической селекции. Кроме того, Иоганнсен сформулировал ряд положений новой науки – генетики. Он предложил термины «ген», «генотип» и «фенотип» и дал им свои оригинальные формулировки, которые были подтверждены в последующие годы исследованиями многих ученых, хотя дискуссии были ожесточенными. Делались попытки противопоставить генетические исследования Менделя и теорию естественного отбора Дарвина [2]. Против этих попыток с резкой критикой в ряде статей выступил русский физиолог растений К. А. Тимирязев, который одним из первых показал, что менделизм не только не противоречит дарвинизму, но наоборот подкрепляет его [5].

В 1908 г. английский математик Г. Харди вывел формулу распределения генотипов в свободно скрещивающихся популяциях и независимо от него немецкий врач В. Вайнберг установил ту же закономерность для чело-

<http://ej.kubagro.ru/2010/09/pdf/11.pdf>

веческих популяций. Установленную этими учеными закономерность впоследствии назвали «закон Харди – Вайнберга». Этот закон широко используется при изучении генетических популяций.

В 1908 – 1909 гг. шведский селекционер Г. Нильсон-Эле опубликовал результаты своих исследований по наследованию окраски зерна пшеницы, показав, что этот признак контролируется наличием двух или трех факторов (генов). Это явление, названное *полимерия*, стало очень популярным для объяснения наследования количественных признаков.

Венцом первого десятилетия развития генетики явилась хромосомная теория наследственности. Ее становление имеет свою историю. В 1902- 1903 гг. У. Сеттон установил связь между поведением при редукционном делении, оплодотворении и независимым расщеплением признаков в потомстве гибридов. В 1905 г. Э. Вильсон сформулировал основные положения хромосомной теории определения пола. Половой процесс обусловлен разделением полов и наличием мужских и женских особей или образованием разных половых органов у одного и того же организма. Определение пола связано с наличием специальных половых X и Y - хромосом. Их назначение и название показано в работах К. Мак-Кленга (1902) и Э. Вильсона (1905). Впоследствии половые хромосомы обнаружены у 70 видов покрытосеменных растений, принадлежащих к 25 семействам [4].

В 1910 г. американский ученый Т. Морган, изучая мутации у дрозофилы, установил сцепление признаков с полом и подтвердил это цитологическими методами. Еще раньше было показано, что пол у бабочки *Abrahaas* (Donsater, Raunor, 1906), у растения *Bryonia* (Correns, 1907) и у кур (Gudale, 1909) наследуется как «менделирующий признак», причем один пол является гомозиготным по этому признаку, а другой - гетерозиготным [2].

В 1906 г. английские генетики В. Бэтсон и Р. Пеннет, изучая душистый горошек (*Lathyrus oboratus*), обнаружили сцепленное наследование

признаков, назвав это явление «*притяжение – отталкивание*» наследственных факторов. Т. Морган на основе многочисленных опытов с дрозофилой пришел к выводу, что «притяжение – отталкивание» представляет собой различные выражения одного явления, которое он назвал *сцеплением*. Он установил, что материальной основой сцепления генов является хромосома. Гены, находящиеся в одной хромосоме, наследуются совместно, образуя *группы сцепления*.

Изучая явление сцепления генов, Морган с учениками установил, что единственной причиной рекомбинации сцепленных генов может быть процесс конъюгации гомологичных хромосом в профазе мейоза. Это явление он назвал *кроссинговер*.

На основе собственных исследований и анализа опубликованных работ Т. Морган обосновал *хромосомную теорию наследственности*, которая стала крупнейшим достижением биологии. Все последующие десятилетия развитие генетики проходило в свете этой теории.

Таким образом, в первое десятилетие 20-го века была основана новая наука – генетика и заложен фундамент принципиально новых направлений в развитии биологии. Венцом этих исследований являются современные достижения в селекции, биотехнологии, генной инженерии.

### Литература

1. Ауэрбах Ш. Генетика. Пер. с англ. - М.: Атомиздат, 1966. – 319 с.
2. Гайсинович А.Е. Зарождение и развитие генетики / А.Е. Гайсинович. – М.: Наука, 1988. – 424 с.
3. Гайсинович А.Е. Грегор Мендель: (Биографический очерк) // Мендель Г. Опыты над растительными гибридами / А.Е. Гайсинович. – М.: Наука, 1965. – С. 118 - 132.
4. Гуляев Г.В. Генетика. Изд. 2-е. / Г.В. Гуляев. - М.: Колос, 1977. – 360 с.
5. Гершензон С.М. Основы современной генетики. – Киев: Наук. Думка, 1983. – С. 560