



**ГЕНИЙ ГРЕГОР МЕНДЕЛЬ И ИНЫЕ НАУЧНЫЕ ИНТЕРЕСЫ
ОТЦА ГЕНЕТИКИ, ПОМИМО СКРЕЩИВАНИЯ ГОРОХА**

¹Салтыкова Е.С., ²Чемерис Д.А., ¹Вершинина З.Р., ¹Михайлова Е.В., ¹Герашенков Г.А., ¹Гималов Ф.Р., ¹Чемерис А.В.

¹Институт биохимии и генетики – обособленное структурное подразделение Федерального государственного бюджетного научного учреждения Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук, Уфа, Россия, E-mail: saltykova-e@yandex.ru

²ООО «ГЕНВЕД», Москва, Россия

Резюме

Грегор Мендель широко известен как основоположник генетики, выведший законы наследования признаков на примере гороха, но он был многогранной личностью, имея и другие научные и научно-практические интересы, про которые, к сожалению, мало кто знает. Среди них и увлечение пчелами, включая попытки их скрещивания, а также одомашнивание безжалых пчел из Южной Америки, метеорологические и астрономические наблюдения, микроскопия, скрещивание плодовых деревьев, в том числе селекционная работа с ними путем прививок, наконец, лингвистика и ономастика. Во многих своих исследованиях Мендель достиг заметных результатов и в них, как и в случае с горохом, опередив не только своих современников.

Ключевые слова: Грегор Мендель, Мендель-пчеловод, Мендель-энтомолог, Мендель-метеоролог, Мендель-астроном, Мендель-селекционер, *Apis mellifera*

Цитирование: Салтыкова Е.С., Чемерис Д.А., Вершинина З.Р., Михайлова Е.В., Герашенков Г.А., Гималов Ф.Р., Чемерис А.В. Гений Грегора Менделя и иные научные интересы отца генетики, помимо скрещивания гороха // *Biomixs*. 2023. Т.15(2). С.139-150. DOI: 10.31301/2221-6197.bmcs.2023-14

© Авторы

**THE GENIUS OF GREGOR MENDEL AND OTHER SCIENTIFIC INTERESTS
OF THE FATHER OF GENETICS, BESIDES CROSSING OF PEAS**

¹Saltykova E.S., ²Chemeris D.A., ¹Vershinina Z.R., ¹Mikhailova E.V., ¹Gerashchenkov G.A., ¹Gimalov F.R., ¹Chemeris A.V.

¹Institute of Biochemistry and Genetics, Ufa Federal Research Centre, Russian Academy of Sciences, Ufa, Russia, E-mail: saltykova-e@yandex.ru

²GENVED LLC, Moscow, Russia

Resume

Gregor Mendel is widely known as the founder of genetics, who deduced the laws of inheritance of traits on the example of peas, but he was a versatile personality, having other scientific and practical interests, about which, unfortunately, few people know. Among them is the fascination with bees, including attempts to cross them, as well as the domestication of stingless bees from South America, meteorological and astronomical observations, microscopy, crossing fruit trees, including breeding work with them by inoculation, finally, linguistics and onomastics. In many of his studies, Mendel achieved notable results in them, as in the case of peas, outstripping not only his contemporaries.

Key words: Gregor Mendel, Mendel-beekeeper, Mendel-meteorologist, Mendel-astronomer, Mendel-breeder, *Apis mellifera*

Citation: Saltykova E.S., Chemeris D.A., Vershinina Z.R., Mikhailova E.V., Gerashchenkov G.A., Gimalov F.R., Chemeris A.V. The genius of Gregor Mendel and other scientific interests of the father of genetics, besides crossing of peas. *Biomixs*. 2023. V.15(2). P.139-150. DOI: 10.31301/2221-6197.bmcs.2023-14 (In Russian)

© The Authors

Введение

Главным поводом к написанию этой статьи стала отмечавшаяся в 2022 г. юбилейная дата в виде двухсотлетия со дня рождения гениального ученого Грегора Менделя, помимо открытия для человечества генетики, проявившего себя во множестве других ипостасей. Безусловно, опыты Менделя с горохом, первоначально практически никем непонятые, затмили со временем все остальные его достижения, но для того, чтобы подчеркнуть многогранность этой выдающейся личности, считаем необходимым остановиться и на прочих его интересах. Среди них – его увлечение пчелами, метеорологией, астрономией, селекцией плодовых деревьев и прочих растений, лингвистикой (ономастикой). К сожалению, не все наследие Менделя дошло до наших дней и можно допустить, что им были сделаны еще какие-то уникальные для его времени умозаключения.

Поскольку в предыдущей статье [Геращенко и др. (Gerashchenkov et al.), 2023] мы уже кратко описали жизненный путь Иоганна, ставшего Грегором, то здесь этим вопросом внимания уделять не будем, отметив лишь ключевые даты, приведшие его к открытию законов генетики и прочим научным изысканиям. Итак, закончив в 1843 г. гимназию в Ольмюцце и испытывая крайнюю нужду, Иоганн решает стать послушником Старобрюннского Августинского монастыря, где принимает имя Грегор и продолжает учебу в Философском институте, изучая, в том числе, и ряд естественных наук. В течение 22 месяцев 1851 – 1853 гг. Мендель является вольнослушателем университета в Вене. По возвращению в монастырь Мендель в период с 1854 по 1864 гг. проводит свои ставшие спустя много лет знаменитыми опыты по скрещиванию гороха, отнимающие у него много времени. В 1865 г. Мендель делает на заседаниях Брюннского общества естествоиспытателей два сообщения, в которых излагает результаты своих многолетних опытов с горохом и на их основе готовит к публикации эпохальную статью, вышедшую в журнале местного Общества в 1866 г. Но уже в конце 1850-х - начале 1860-х гг. Мендель обращает свое внимание и на прочие явления живой и неживой природы, большей частью которых он продолжал интересоваться до конца своей яркой жизни.

Мендель и прикладная энтомология

Первый научный труд Менделя [Mendel, 1853], выполненный под руководством профессора-энтомолога V.Kollar во время учебы в Венском университете, был опубликован в 1853 г. в журнале *Verhandlungen des Zoologisch-botanischen Vereines*. Он явился печатной версией сделанного Менделем доклада на заседании Венского зоолого-ботанического общества, членом которого он стал. Причем в библиографии Менделя, где приведены как его работы, так и публикации о нем (<http://www.mendelweb.org/MWbib.html>), эта работа

озаглавлена “Ueber Verwüstung am Gartenrettich durch Raupen (*Botys margaritalis*)”¹, но на самом деле эта его статья фактически не имеет названия, поскольку предваряется словами “Der hochwürdige Herr G. Mendel hielt folgenden Vortrag:” (или на русском) – «Достопочтенный г-н Г.Мендель прочитал следующую лекцию:», после чего сразу следует трехстраничный текст. Когда в 1852 г. Мендель был на летних каникулах в монастыре, он собрал несколько гусениц, которые поедали редис в монастырском саду. Коллар посоветовал Менделю извлечь гусениц для идентификации. Бабочками, которых он вырастил, оказались пиралиды *Botys margaritalis*. Это насекомое было известно как вредитель рапса, но ранее не было известно, что они нападают и на редис, хотя он относится к тому же семейству Капустных.

Вторая научная работа Менделя была опубликована в том же издании в 1854 г. [Mendel, 1854] и у нее также настоящее название (“Hr. Direct. V. Kollar theilt nachstehendes, vor einisen Taffen ihm zugekommene Schreiben Sr. Hochw., des Hrn. G. Mendel, Capitulars des Stiftes St. Thomas in Brunn mit“) отличается от краткого библиографического – “Ueber *Bruchus pisi*, mitgeteilt von V.Kollar“ (О *Bruchus pisi*, сообщенным В.Колларом). И в действительности статья представляет собой приведенный почти полностью текст письма Менделя Коллару, начинающийся с приветствия – “Hochgeehrter Herr Director!”. В этой работе Мендель описал свои наблюдения над вредителем гороха - зерновкой гороховой *Bruchus pisi*, широко распространившейся по центральной и восточной Европе в начале 1850-х гг., включая вспышку ее численности в окрестностях Брюнна в 1853 г.² Мендель очень тщательно изучил биологию этого жука, включая поврежденные им горошины, и обнаружил мельчайшие дырочки, которые, по его предположению, были входными отверстиями, через которые личинки проникали в семена. Он препарировал горошины и наблюдал, как личинки прогрызают их насквозь, образуя черное пятно напротив входного отверстия, откуда после окукливания выходят взрослые особи, которые затем спариваются и откладывают яйца в развивающихся стручках гороха. При этом Мендель высказал свои соображения о методах борьбы с этим вредителем. Примечательно то, что через несколько лет предложенный Менделем в этой статье способ борьбы с данным жуком был испытан в крупномасштабных полевых экспериментах, сопровождаемый публикацией другого автора, но статья Менделя в ней

¹ в переводе на русский - О поражении редиса садового гусеницами (*Botys margaritalis*)

² В России гороховая зерновка была впервые замечена в 1857 г.

процитирована не была [Mielewczik, 2017]. Вполне вероятно, что именно эта работа, требовавшая осмотра горошин, дополнительно поспособствовала тому, что Мендель решил для своих будущих экспериментов для выяснения вопросов наследственности использовать различия последних по форме и окраске, в том числе находящихся на одном растении, что привело его чуть позже к знаменитым опытам по скрещиванию гороха и открытию законов наследственности.

Мендель - пчеловод

Иоганн Мендель сызмальства был приучен к крестьянскому труду, включая пчеловодство, и поэтому, приняв духовный сан и став Грегором Менделем, эти свои навыки уже смог в полной мере применить в монастыре Святого Фомы в Брюнне, воспользовавшись его обширной территорией.

С 12 по 14 сентября 1865 г. в Брюнне проходил XIV Конгресс австрийских и германских пчеловодов, на который съехалось более трех сотен участников, однако Мендель в их перечень не вошел. Президентом Конгресса был аббат К.Напп. Однако в 1871 г. Мендель вместе с председателем входящей в состав Агрономического общества Брюнна Пчеловодческой ассоциации F.Ziwansky принял участие в XVII Конгрессе пчеловодов в Киле. Причем эта Ассоциация функционировала в Брюнне с 1854 г., издавая одновременно два журнала о пчелах на немецком и чешском языках. Мендель печатался в этих журналах, делился опытом пчеловодства, в том числе описывая способы борьбы с пчелиной гнилью. Тем более что он имел собственные идеи относительно методов пчеловодства и стал их постепенно воплощать, однако объединился с Пчеловодческой ассоциацией только в 1869 г., а в 1871 г. стал вице-председателем Ассоциации. Тогда же в южной части монастырского сада Мендель построил окруженную акациями, липами, фруктовыми деревьями и прочими нектароносами пасеку на 15 ульев и пчельник для них, сохранившийся до сих пор и в 1965 г. капитально отреставрированный [Carreck, 2019]. В этой же работе отмечается, что несколько плодовых деревьев, «видевших» или, точнее, «знавших» руки Менделя, до сих пор растут в монастырском саду. Мендель также уделял серьезное внимание зимовке пчел и для этого устроил специальный погреб, в котором поддерживал температуру зимой около 5°C. Для смены воздуха он продумал специальную систему вентиляции. Конструировал Мендель и свои улья и прочие причуды для работы с пчелами, так что его плотник был постоянно загружен работой. В пике своей пчеловодческой деятельности Мендель располагал 30 стационарными ульями и 20 передвижными.

У Менделя были темные лесные пчелы *Apis mellifera mellifera*, пчелы карника *A.m. carnica*, итальянские пчелы *A.m.ligustica*, кипрские пчелы *A.m. cyprica*, египетские

пчелы *A.m. lamarki*³. Желтые кипрские пчелы отличались по окрасу от всех остальных, и поскольку они были только у Менделя, то это давало ему возможность следить на какое расстояние от улья они улетают и об этом Менделю сообщали другие пчеловоды, замечавшие таких пчел. При этом кипрские пчелы были хорошими медосборщиками, но являлись очень агрессивными, жаля людей далеко от своих ульев. Так как Мендель имел большой опыт скрещивания разных растений, то он попытался перенести его и на пчел, соорудив, в том числе, специальную клетку 4×4×3 метра, обтянутую прозрачной тканью, в которую помещал матку и трутней.

Имел Мендель и южноамериканских безжалых пчел *Trigona lineata*⁴, которых ему посчастливилось случайно получить, поскольку они оказались завезенными в Брюнн в стволе дерева *Pernambuco*, используемого для окрашивания в темно-красный цвет тканей на городской текстильной фабрике. Сам факт того, что именно Менделю была доверена работа с этими пчелами, свидетельствует об уважении, которое ему выказывали остальные пчеловоды Брюнна [Beranek, Orel, 1988]. Мендель возился с этими пчелами с конца июля 1879 г., по крайней мере, по май 1880 г., и пришел к выводу, что климат Брюнна им не подходит, так как они вылетают из улья при температуре не ниже 20-22°C, а пик их активности приходится на 25°C, а таких дней в Моравии около 54 в среднем в год, что недостаточно для запасаения этими пчелами корма на зимний период. Статьи по акклиматизации этих тропических пчел Менделем были опубликованы его коллегами, которым он предоставил необходимый материал, в 1879 - 1881 г. в журналах *Zoologischer Anzeiger* и *Ungarische Biene* [Beranek, Orel, 1988]. Интерес также представляет статья Н.Ю.Зографа [1885], вышедшая в отечественном издании «Зоологический сад и акклиматизация», в которой автор описывает опыты Менделя по одомашниванию тех самых безжалых пчел, приводя важные подробности. Так, Зограф пишет, что 28 июля 1879 г. профессору Томашеку сообщили, что в стволе сандалового дерева, доставленного на фабрику Шварца, имеется дупло, а в нем маленькие пчелки, которые разлетелись и даже приступили к сбору пыльцы с растущей около фабрики резеды. Томашек обратился к «одному из известнейших пчеловодов Моравии Альтбрюннскому прелату Мендлю⁵ взять на себя труд собрания и переноски на его пасеку роя этих маленьких гостей». Мендель поместил матку в роевню и сгреб туда остальных пчел вместе с остатками сот, поскольку

³ здесь приведены используемые в то время латинские названия пчел

⁴ ныне *Paratrigona lineata*

⁵ приведена фамилия Менделя как это было у Зографа, также сохранив прочую лексику и обойдясь лишь без «Ъ» и «ь»

большая их часть оказалась испорченной, а мед съеден рабочими фабрики. Погода тогда благоприятствовала для этих пчел, и они принялись собирать нектар с дикого винограда и *Veronica speciosa*, а мед с водой и с сахаром для подкормки был поставлен Менделем около улья. Зограф описывает жизнь тригон у Менделя и отмечает, что «... по-видимому, они без большого труда переносили моравскую зиму, особенно при наблюдении такого опытного пчеловода как патер Мендель, устроившего для согревания их особую печь в улье».

Можно еще долго описывать различные достижения Менделя-пчеловода, но стоит остановиться разве что еще на одном таком важном моменте, как оценка текущего и будущего урожая меда. Поскольку Мендель очень любил математику, то он не мог не применить ее в пчеловодстве [Vecerek, 1965]. Так, им была предложена простая формула, с помощью которой возможно было, сосчитав сколько за минуту в улей возвращается пчел-фуражиров со взятком, и, произведя несложные подсчеты, определить, какое количество меда может быть собрано конкретной пчелиной семьей за день. Взвешивая вечером улья, Мендель получал подтверждения своим выкладкам. При этом, однако, приходилось учитывать погодные условия, на которые нужно было делать поправку. И метеорология была еще одним научным интересом Менделя, но об этом ниже.

Мендель – селекционер

В своих опытах с горохом Мендель не выводил никаких новых сортов⁶, а просто использовал те, что отобрал для количественной оценки ряда фенотипических признаков. Но интерес Менделя к растениям не ограничивался только горохом и целым рядом других травянистых растений. Его интересовали плодовые деревья, благо в монастырском саду их было немало, поскольку аббат Напп поддерживал плодоводство. Здесь возможно стоит заметить, что Помологическая ассоциация Агрономического общества Брюнны была образована еще раньше Пчеловодческой – в 1816 г. С 1851 г. в Брюнне регулярно устраивались весенние и осенние выставки цветов, фруктов, овощей. Их организаторами были аббат Напп и профессор F. Diebl – автор ряда книг по выращиванию плодовых культур и винограда.

Когда Мендель стал послушником, ему пришлось, в том числе, посещать лекции по сельскому хозяйству, виноградарству, плодоводству и цветоводству, которые в Философском институте в Брюнне читал уже упоминавшийся известный специалист профессор Diebl. В библиотеке монастыря

было много помологической литературы, часть которой сохранила пометки Менделя, касающиеся гибридизации плодовых деревьев [Matalová, Matalová, 2022]. Первый биограф Менделя Н. Итис [1924] отмечает, что Мендель выращивал даже ананасы и, видимо, использовал для этого отапливаемую оранжерею, которую построил для него в 1855 г. аббат Напп [van Dijk et al., 2018].

Очень интересный документ был обнаружен в иллюстрированном руководстве по помологии “*Illustriertes Handbuch der Obstkunde*”, которым Мендель пользовался и оставил там рукописный листок с планом скрещиваний яблонь и груш, в которых должны были участвовать 12 сортов в качестве материнской формы и 17 – в качестве отцовской с общим числом ожидаемых гибридов в виде 31 варианта [Orel, Vávra, 1968]. Та программа скрещиваний Менделя была направлена на создание сортов с улучшенными вкусовыми характеристиками, устойчивостью к неблагоприятным условиям среды, а также пригодных для местных почв. Для селекционной работы с грушами у Менделя был оригинальный план их посадок [Vávra, Orel, 1971].

Мендель входил в состав жюри упомянутых выше выставок и в 1868 г. анонсировал денежный приз за создание сорта розы, устойчивой к заморозкам. Занимался ими известный в Брюнне цветовод J.N. Tvrdý, который разводил много и других цветов, включая фуксии, о чем будет говориться дальше.

Но выращивая плодовые деревья, Мендель занимался не только их скрещиванием. Сохранился его набор садовых инструментов в виде небольшой пилы, копулировочного и окулировочного ножей, ножа-топорика, пригодных для различных видов прививок, в том числе «почкой», «за кору», «в расщеп». То, что Мендель проводил прививки плодовых деревьев, помимо наличия специфических инструментов, совершенно явно следует из его письма племяннику от 4 апреля 1883 г., в котором он просит, чтобы тот, когда будет на малой родине Менделя в Гинчице, попросил у шурина⁷ веточки яблонь и груш, причем конкретных сортов для их прививок на подвои [Matalová, Matalová, 2022]. Таким образом, Мендель еще раньше И.В. Мичурина занимался как скрещиванием разных сортов плодовых деревьев путем опыления, так и их «вегетативной» гибридизацией с помощью прививок. Так что можно даже сказать, что Мичурин в плане практической селекции был отечественным Менделем

⁶ за одним исключением, описанным в другой нашей статье [Герашенков и др. (Gerashchenkov et al.), 2023]

⁷ по всей видимости Мендель имел в виду не мужа Терезии, поскольку тогда бы Мендель написал – «попроси у отца», а мужа старшей сестры Вероники Alois Shturm, унаследовавшего к тому же все хозяйство старшего Менделя – Антона – отца Грегора

своего времени⁸. И противопоставлять их абсолютно не нужно. Тем более, что сам Мичурин, вопреки сложившемуся мнению, о Менделе отзывался даже положительно. Для подтверждения этого достаточно обратиться к избранным сочинениям Мичурина, вышедшим в 1948 г. [Мичурин (Michurin), 1948]. Около 150 написанных в разные годы Мичуриным статей приведены в этом томе не в хронологическом порядке, а разбиты на разделы, заголовки которых, как указывается, даны самой редакцией. Один из них (VI) называется «О менделизме» и в нем всего две статьи 1915 и 1929 гг. Первая озаглавлена «О неприменимости законов Менделя в деле гибридизации» и к такому выводу автор пришел на основе опытов по скрещиванию лилий с разной окраской цветков. Во второй статье лишь в первом предложении упоминаются законы Менделя, и автор рекомендует при скрещиваниях «ограничиваться наблюдением наследственной передачи одного из двух признаков, как это имеет место у самого Менделя, в его опытах с горохом», что можно расценить, скорее, как положительное отношение Мичурина к ним. И более про законы Менделя в этой короткой статье – ни слова.

Что касается пропагандировавшейся Мичуриным, а затем и лжеученым Лысенко с компанией, «вегетативной» гибридизации, которой с точки зрения классической генетики быть не может, то на самом деле не все так однозначно. Конечно, простой прививкой гибридное растение получить нельзя в настоящем понимании процесса гибридизации в виде объединения по законам наследования разнородного генетического материала, однако с помощью генной инженерии в наше время стало возможно путем слияния протопластов получать соматические гибриды (называемые еще гетерокарионами) даже разных видов растений, причем с образованием в ряде случаев фертильного потомства. При получении транспластомных растений (т.е. несущих модификации в хлоропластном геноме) показано также, что в месте прививок может происходить обмен генетическим материалом, содержащимся, по крайней мере, в хлоропластах. Недавно продемонстрирована возможность геномного CRISPR/Cas редактирования через прививку [Hu, Gao, 2023], посредством которой в привой переносятся для осуществления намеченных мутаций в ядерном геноме необходимые компоненты

(уже внедренные в подвой), однако все это требует проведения генно-инженерных манипуляций высочайшей сложности. Прежние помологические технологии этого позволить сделать принципиально не могли и о них даже не помышляли. Все вышесказанное отнюдь не означает, что Лысенко был тогда прав. К тому же проводимые мичуринцами, с позволения сказать, «исследования», конечно, к никаким «вегетативным» гибридам не приводили.

Помимо скрещивания плодовых деревьев и их «вегетативной» гибридизации Мендель занимался также селекцией декоративных растений. И поскольку в XIX веке весьма модной была фуксия, то даже не удивительно, что Менделем вместе с упоминавшимся выше Tvrđý был выведен сорт этого растения, получивший название «Prelate Mendel»⁹ [Matalová, Matalová, 2022]. К сожалению, сорт оказался утерян, но в 1991 г. голландский селекционер G.J. van den Bergh создал свой сорт фуксии, зарегистрировав его в 1994 г. как «Gregor Mendel». Подробное описание данного сорта можно найти здесь - <https://fuchsiafinder.com/fuchsia/gregor-mendel/>, а на рис. 1 приведено изображение этой самой фуксии «Gregor Mendel».



Рис. 1. Фуксия сорта «Gregor Mendel»
Fig. 1. Fuchsia of the «Gregor Mendel» variety

Возможно, что фуксия действительно была любимым цветком Менделя¹⁰, к мысли о чем можно прийти, глядя на групповой портрет монахов-августинцев из старобрюннского монастыря, где Мендель позирует с цветком фуксии в руке. Видимо, сорта его имени. Причем это фото сделано приблизительно в период с 1861 по 1864 г. в ходе знаменитых экспериментов Менделя с садовым горохом, но у него в руке другое растение. Держит цветок фуксии и патер Lindenthal, помогавший Менделю в его экспериментах с горохом.

⁸ как известно и до Менделя многие ученые занимались скрещиваниями и довольно успешно, но данная статья про Менделя, к тому же именно ему противопоставляли Мичурина, да и знает про других подобных экспериментаторов до Менделя только узкий круг специалистов

⁹ Tvrđý и дальше продолжал выводить новые сорта фуксий, называя некоторые из них в честь известных людей

¹⁰ можно встретить упоминание о том, что в своем аббатском гербе Мендель использовал цветок фуксии, но это не так и на нем изображена «стандартная» лилия



Рис. 2. Групповой портрет капитула старобрюннского монастыря. Сидят (слева направо) – патер Pavel Křížkovský, приор Baptist Vorthey, аббат Cyrill Napp, патер Matouš Klácel или патер Alipius Winkelmeier (иногда сидящего крайнего справа указывают как патера Matouš Klácel, а в других говорится, что это патер Alipius Winkelmeier и последний вариант кажется более правдоподобным); стоят (слева направо) – патер Benedict Fogler, патер Anselm Rambousek, патер Antonín Alt, патер Tomáš Bratránek, патер Joseph Lindenthal, патер Грегор Мендель, патер Václav Šembera.

Fig. 2. Group portrait of the chapter of the Altbrunn monastery. Sitting (from left to right) – Pater Pavel Křížkovský, Prior Baptist Vorthey, Abbot Cyrill Napp, Pater Matouš Klácel or Pater Alipius Winkelmeier (sometimes the person sitting on the far right is indicated as Pater Matouš Klácel, and in others it is said that this is Pater Alipius Winkelmeier and the latter option seems more plausible); standing (from left to right) – Pater Benedict Fogler, Pater Anselm Rambousek, Pater Antonín Alt, Pater Tomáš Bratránek, Pater Joseph Lindenthal, Pater Gregor Mendel, Father Václav Šembera.

Основываясь на той старой фотографии, в Австрии была выпущена почтовая марка, приведенная на рис. 3, где художник изобразил Менделя с цветками гороха в руке, но при этом нет сомнений, что Мендель, конечно же, их в руках неоднократно держал и рассматривал.



Рис. 3. Почтовая марка, посвященная Менделю, на которой он держит в руке цветки гороха.

Fig. 3. A postage stamp dedicated to Mendel, on which he holds pea flowers in his hand.

Справедливости ради, следует заметить, что существует несколько подобных фотографий капитула монастыря с отличающимися местоположениями фигур на ней, видимо сделанных в ходе одной и той же фотосессии, имевшей место, как уже говорилось, между 1861 и 1864 гг., хотя встречаются, возможно, и более точные даты – 1862 или 1863 гг., но и они предположительны. Так, на рис. 4

приведено другое фото, где Мендель и п. Lindenthal стоят в центре, также опираясь на кресло аббата Наппа. Что, скорее всего, это была одна фотосессия можно заключить как раз благодаря цветкам фуксии в руках Менделя и п. Lindenthal.



Рис. 4. Групповой портрет капитула старобрюннского монастыря¹¹
Fig. 4. Group portrait of the chapter of the Altbrunn monastery

¹¹ Для этой фотографии расшифровки кто есть кто не сделано, поскольку при желании это можно восстановить сличением с фото на рис. 2.

Мендель – микроскопист

На еще одно увлечение Менделя в виде микроскопии обратил внимание П.Ф.Миловидов¹² [Milovidov, 1935], который, оказавшийся волею судеб в Чехословакии, не смог пройти мимо этого обстоятельства. Будучи хорошим специалистом в области цитохимии, Миловидов смог ознакомиться и оценить артефакты в виде микроскопических препаратов и разных принадлежностей, сохранившихся в аббатстве, устроив потом даже соответствующую выставку в Charles University в Праге, проходившую с 31 октября по 8 ноября 1934 г. Так, им была проанализирована коллекция разных препаратов на предметных стеклах, большинство которых были изготовлены из оконного стекла ручным способом, и лишь немногие были высокого фабричного качества. Покровные стекла были, соответственно, тоньше и имели круглые или квадратные очертания. Мендель использовал в отдельных случаях для достижения большего увеличения также канадский бальзам. Микроскопические образцы в нижнем правом углу предметного стекла имели нацарапанные алмазом подписи. Самое большое количество образцов из 178¹³ обнаруженных несли растительные препараты (139 штук), среди которых были мох, водоросли, папоротник, «летучки» цветков сложноцветных растений. Но самое большое количество из них принадлежали срезам вторичной ксилемы двудольных и хвойных растений. Значительно меньше сохранилось «зоологических» препаратов (21 штука), несущих фрагменты крыльев стрекоз, женскую особь блохи и др. Минералогические и петрографические препараты (9 штук) представлены полированными срезами вулканической породы, а также неидентифицированными кристаллами. Рассмотрел Миловидов и три принадлежащих Менделю микроскопа австрийской фирмы C.Reichert Wien Microscope, подобные которым как антиквариат относительно недорого можно купить и сейчас - <https://microscopeinternational.com/brand/reichert-microscope/>. Сохранились аптечные весы с разновесами, которыми пользовался Мендель, а также стеклянные пробирки с пробками, где он хранил свои исходные препараты. Обнаружил Миловидов в личной библиотеке Менделя среди нескольких книг по микроскопии, опубликованных между 1867 и 1878 гг., и книгу профессора Н.Nördlinger “Querschnitte von

Hundert Holzarten”¹⁴ 1852 г. издания, но к каким выводам хотел прийти Мендель, делая аналогичные срезы древесных пород - остается загадкой. В конце своей статьи Миловидов задается вопросом – проживи Мендель на несколько лет больше – не обогатил ли бы он науку новыми знаниями в области анатомии растений? Исключать нельзя, зная разносторонние таланты этого удивительного человека. Но на самом деле Мендель очень много сил и времени потратил на борьбу с правительством из-за несправедливого, как он считал, религиозного налога¹⁵, и это время можно считать потерянным для науки.

Мендель и ономастика немецких фамилий

И хотя, как известно, рукописный архив Менделя большей частью утерян, кое-что все же сохранилось. В частности, одной из самых необычных находок явились найденные библиотекарем монастыря Святого Томаша А.Матоушекком исписанные Менделем пожелтевшие листки, содержащие немецкие фамилии, оканчивающиеся слогом “-mann” (человек). Их тайна не разгадана до сих пор, поскольку пояснений своих классификаций Мендель не делал, либо они не сохранились. Эти листки с фамилиями затем попали в руки еще одного биографа Менделя O.Richter, который провел их анализ и попытался понять, что Мендель хотел в итоге получить, но в конце концов признал, что он не берет на себя такую ответственность [Richter, 1943].

Тем не менее, Richter тщательно проштудировал попавшие к нему в руки перечни фамилий, сопровождаемые, в том числе, некими значками и флагами. При этом он перевел рукописный текст Менделя в печатный, соблюдая манеру письма Менделя – там, где тот приводил слог “-mann” Richter тоже его указывал, а там, где имелось сокращение до “m.” или этот слог вообще был Менделем опущен - поступал аналогично. Причем у Менделя имелись как чистовые, так и черновые записи, пестрящие дополнениями, в том числе, представленными в виде неких таблиц, в которые фамилии группировались по разным принципам, понятных в ряде случаев, похоже, только самому автору. Тем не менее, анализируя группы фамилий и заголовки таких групп, часто довольно своеобразно звучащие, Richter пришел к выводу, что Мендель собрал их таким образом, следуя какой-то остроумной идее для решения некоей научной проблемы, но поскольку попытки ее разрешения, возможно, не

¹² о Миловидове мы писали до этого в статье про российский след в ранних исследованиях ДНК, к которым он имел определенное отношение [Гарафутдинов, Чемерис (Garafutdinov, Chemeris), 2019]

¹³ Пронумерованными были стекла от 1 до 169

¹⁴ «Поперечные сечения ста пород древесины»

¹⁵ Этому вопросу мы уделили внимание в другой статье – Геращенко и др. (Geraschenkov et al.), 2023

удовлетворили его, он на некоторое время прервал свои изыскания. Причем не во всех группах без каких-либо объяснений для фамилий соблюдается алфавит и тут остается удивляться по поводу своеобразия мыслительных связей Менделя в такой подборке имен. У некоторых групп фамилий отсутствовал поясняющий их заголовок, хотя объединяющий мотив их составления бросался в глаза, например, у Rothm., Weissm., Schwarzm. и Richter сам дал им общий заголовок [Farbige männer] (Цветные мужчины), заключив его в своем тексте в квадратные скобки. Аналогично он поступил с фамилиями Artzm., Heilmann, Pillmann, объединив их как [Medizinmänner] (Знахари). Во всех группах Менделем велся подсчет числа фамилий. Вообще, Мендель включил в свой анализ, как можно видеть из его чистовика с алфавитным расположением фамилий, 723 таковых, хотя он на самом деле ошибся и в конце списка привел число 722. Так, видимо, чтобы считать было быстрее и легче, Мендель всегда ставил черточку после 10 фамилий, но допустил ошибку в столбце, начинающимся с буквы S, поставив в одном месте свой знак после 11-ой фамилии, а затем посчитал этот блок равным 10. Таким образом, фамилий, начинающихся с буквы S, на самом деле было реально 85 в чистовике, в то время как Менделем указано 84. И это обнаружил Richter, которым также было установлено, что 254 фамилии с “-mann” были взяты Менделем из военного ежегодника за 1877 г., еще одна часть принадлежала банкирам, экспедиторам, подрядчикам; также подобные фамилии были взяты из реестра имен адвокатов и консулов. Остальные могли быть откуда угодно.

Richter [1943] пишет, что если внимательно изучать ряды фамилий, особенно с помощью увеличительного стекла, то можно прийти к выводу, что Мендель, должно быть, написал регистр в два этапа, разделенных по времени, используя разные перья ручек. В немецком алфавите 26 букв, но у Менделя отсутствуют фамилии, начинающегося с Y, X и Q. Также Richter решил, что Мендель принимал во внимание у некоторых гласных наличие умлаутов.

Но Richter был не лингвист, а ботаник. Много позже на этот свод фамилий, собранных Менделем, обратили внимание в СССР и специалист в языкознании В.А.Москович¹⁶ [Москович (Moskovich), 1969], анализируя предоставленные ему материалы, пришел к заключению, что Мендель с одной стороны хотел выявить правила комбинаторики звуков (гласных и согласных) немецкого языка в словах определенной длины на примере частично совпадающих фамилий, а с другой – Мендель

совершил попытку провести систематическую классификацию фамилий по признаку близости, вкладываемых в них значений. Москович приводит тому убедительные доказательства, демонстрируя, что классификация фамилий производится Менделем не по этимологическому принципу, а используя «живую форму фамилий». Так, в частности фамилии *Aumann*, *Achmann* и *Jaumann* помещены в группу с общим семантическим признаком «кричащие люди». Однако этимологически *Aumann* – означает «живущий на лугу», *Achmann* – «водовоз», а *Jaumann* – «арендатор». Москович, также как и Richter, отмечает, что фамилии распределены Менделем по нескольким десяткам семантических групп. Например, «холодные люди» (*Schneemann*, *Wintermann*, *Eismann*, *Pelzmann*, *Nordmann*, *Lappemann*), «красивые люди» (*Hübschmann*, *Schönemann*), «веселые люди» (*Lachmann*, *Froehmann*, *Lebemann*, *Luslmann*, *Liedermann*, *Singmann*, *Tanzmann*, *Ballmann*), «чиновники» (*Ammann*, *Amtmann*, *Ratsmann*, *Zollmann*) и т.д. При этом прослеживается также принцип иерархической подчиненности групп. Например, «торговцы» подразделяются на «торговцев скотом», «торговцев овощами», «бакалейщиков» и т.п. Некие черты (свойства) людей подразделяются на «телесные» и «духовные», а также на «красоту» («красивые люди») и пр. При этом при такой классификации некоторые фамилии включены не в одну, а в несколько групп, поскольку ряд рубрик классификационной схемы перекрываются. Мендель внимательно относился к случаям вариантности фамилий, приводя в одних и тех же группах различные написания фамилий (*Husemann*, *Husmann* и *Hosemann*, *Allmann* и *Allemann* и т.д.).

Семантическая классификация фамилий, произведенная Менделем, является уникальным опытом в ономастике для построения таксономии имен. Похоже, Мендель намеревался расширить это свое исследование, свидетельством чему служат сделанные им записи фамилий с элементами “-mauer” и “-bauer”, которые были найдены позже.

По всей видимости, ведя подсчет немецких фамилий на примере тех, что несли завершающий слог в виде “-mann”, начинающихся на разные буквы и содержащие разное количество согласных букв и гласных, включая умлауты, Мендель намеревался применить математический анализ по типу того, что он использовал при работе с горохом. Но не завершил эту работу. И это был бы первый опыт в подходе к лингвистике с использованием математики. Мендель и здесь всех опередил, выходит. Тем не менее, можно считать, что Мендель привнес в анализ языковых явлений статистическо-вероятностный метод, что пределал до этого с биологией, зародив генетику.

¹⁶ эмигрировавший в 1974 г. в Израиль

Конечно, можно по-разному оценивать этот вклад Менделя в языкознание, однако игнорировать его лингвистические опыты нельзя.

Мендель – метеоролог и астроном

Мендель занимался метеорологией, по крайней мере, с 1857 г. и практически до самой смерти. Хотя следует заметить, что Мендель мог познакомиться с метеорологическими проблемами еще в 1850 г. (через три года после принятия духовного сана), когда он преподавал в качестве помощника учителя в гимназии в Зноймо. И ему для сдачи соответствующих экзаменов в Венском университете, чтобы получить квалификацию полноценного преподавателя естественных наук и физики, нужно было на одном этапе выполнить домашнюю письменную работу по теме, связанной со свойствами атмосферного воздуха и объяснить происхождение ветров.

Вообще в Брюнне метеорологические наблюдения начали вести с 1849 г., а в 1857 г. Венский институт метеорологии и земного магнетизма назначил метеорологом Брюнна P.Olexik, который предложил Менделю разработать графический табличный обзор данных его метеорологических наблюдений, что вошло в отчет за 1862 г. и было опубликовано в 1863 г., где Мендель упомянут как профессор, хотя таковым на самом деле не являлся (рис. 5).



Рис. 5. Фрагмент титульной страницы метеорологического отчета по Брюнну за 1862 г.
Fig. 5. Fragment of the title page of the meteorological report on Brune for 1862.

Возможно, благодаря подобным отчетам аббат Мендель обрел членство в Венском институте метеорологии и земного магнетизма, тем более, что, когда он помогал Olexik составлять таблицы и графики для публикации, Мендель добавлял данные своих собственных метеорологических измерений. В 1862 г. было решено создать сеть метеорологических станций в Моравии и Силезии, и Мендель, став их куратором, компилировал данные для отправки в Вену. Создание сети таких станций повысило точность метеорологических наблюдений, и популяризировала метеорологию посредством прогнозирования погоды [Matalová, Matalová, 2022].

Самое большое число печатных работ Менделя (10 из всего 14) посвящено именно метеорологии. Преимущественно он публиковал свои

труды в местном журнале “Naturforschender Verein in Brünn“, но есть у него публикации и в издании более высокого уровня – “Zeitschrift der Österreichischen Gesellschaft für Meteorologie“¹⁷. Однако недавно была обнаружена еще одна (десятая, точнее первая) метеорологическая статья Менделя, опубликованная им в 1857 г. в местном журнале “Brünner Zeitung“, посвященная грозе, наблюдавшейся им 7 августа 1857 г. [Mielewicz et al., 2022]. Другая статья о грозном природном явлении в виде нетипичного для тех мест торнадо, лично наблюдавшимся Менделем 13 октября 1870 г., была опубликована им в 1871 г. И эта работа Менделя заслуживает отдельного внимания.

Детальный анализ той статьи Менделя о торнадо был проведен в 1998 г. [Munzar, 1998]. Было отмечено, что из более чем 30 задокументированных на тот момент случаев торнадо различной интенсивности, происходивших в Чешской Республике в период с XII века, описанный лучше остальных произошел в Брюнне 13 октября 1870 года, очевидцем которого оказался Мендель. Тот торнадо, скорее всего, был первым торнадо в Европе, с документальным подтверждением вращения его воронкообразного столба, причем имело место редко встречающееся вращение по часовой стрелке, т.е. так называемый антициклональный торнадо. Мендель доложил свои наблюдения на семинаре Ассоциации естествоиспытателей в Брюнне месяц спустя - 9 ноября 1870 г. после чего его лекция была опубликована в журнале “Verhandlungen des Naturforschenden Vereines in Brünn“ местного общества натуралистов [Mendel, 1870].

Как отмечает Munzar [1998] более половины восемнадцатистраничной статьи Менделя посвящено не только точному описанию торнадо - совершенно исключительного явления в этом регионе Центральной Европы, тем более в это время года, но основываясь на своих собственных наблюдениях, а также на информации других очевидцев, Мендель провел строго логическую реконструкцию хода этого атмосферного вихря и оценил его параметры в виде диаметра, угла наклона, скорости движения и прочих характеристик. Во второй части своей публикации Мендель проанализировал ход погоды в тот критический день и объяснил обстоятельства происхождения этого атмосферного вихря, который обладал свойствами, идентичными свойствам торнадо в Северной Америке.

Причем в своей статье Мендель упомянул несколько имен известных в мире метеорологов того времени, что свидетельствует о его компетентности в современной ему метеорологической и физической литературе. Мендель, по-видимому, опередил свое

¹⁷ Журнал Австрийского метеорологического общества

время даже в метеорологии, и не только в тогдашней Австро-Венгрии. Но так как статья была опубликована в провинциальном журнале Ассоциации натуралистов Брюнна "Verhandlungen des Naturforschenden Vereines in Brünn", то с ней мало кто мог ознакомиться.

Завершил свой анализ статьи Менделя о торнадо Munzar [1998] словами - одному Богу известно, какой была бы реакция на эту статью Менделя, если бы она была опубликована в специализированном журнале для немецкоязычного региона "Zeitschrift der Österreichischen Gesellschaft für Meteorologie", выходящем в Вене с 1866 г.

В этой же статье Munzar [1998] описывает как Мендель еще в 1863 г. обнаружил в Брюнне некий «островок тепла» и объяснил причины его возникновения, попутно используя термин "Rauchnebel", что в переводе на русский может обозначать «дымный туман», тем самым очень задолго предвосхитив появление термина «смог», впервые использованного только в 1905 г. и являющимся сокращением английских слов "smoke-fog", что как раз и есть то, что наблюдал Мендель.

Метеорологические приборы Менделя включали барометр-анероид, термометр, омброметр,

служащий для измерения осадков. В 1882 г., приобретя австрийский телескоп Fritsch, Мендель к своим метеорологическим наблюдениям добавил астрономические, что позволило ему наблюдать пятна на Солнце, фиксируя их местоположение и интенсивность. Также с 1865 по 1880 г. Мендель измерял уровни грунтовых вод в колодце старобрюннского монастыря, что впоследствии оказалось востребованным при прогнозировании запасов подземных вод.

Свое последнее письмо (рис. 6), датированное 20 декабря 1883 г., Мендель написал незадолго до своей смерти и адресовал ставшему известным метеорологом J.Liznar, работавшим в Вене и являвшимся еще его учеником в реальном училище. В этом письме Мендель, предчувствуя скорую кончину, прощается со своим другом и пишет, что вынужден попросить полностью освободить его от дальнейших метеорологических наблюдений, поскольку с мая месяца страдает от болезни сердца, которая сейчас настолько серьезна, что он больше не может снимать показания метеорологических приборов без посторонней помощи.

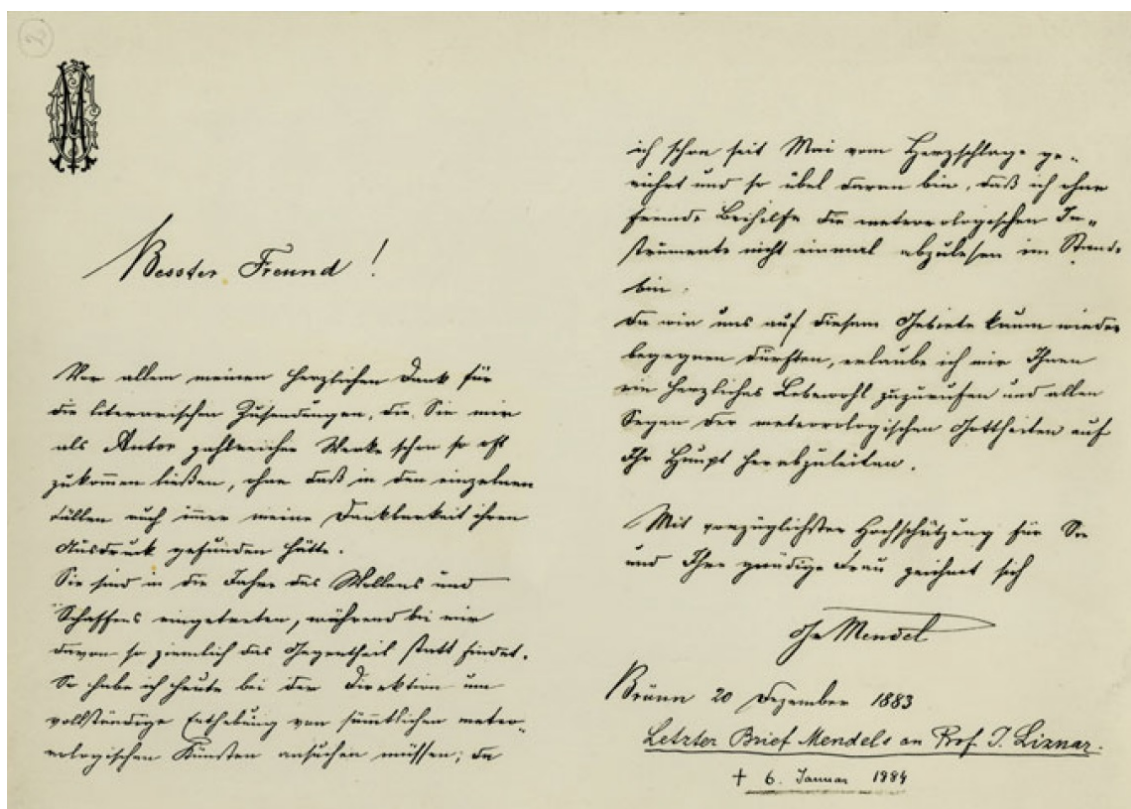


Рис. 6. Последнее письмо Менделя, содержащее просьбу освободить его от метеорологических наблюдений, в котором он также прощается со своим учеником, коллегой по метеорологии и другом J.Liznar.

Fig. 6. Mendel's last letter, containing a request to release him from meteorological observations, in which he also says goodbye to his pupil, colleague-meteorologist and friend J.Liznar

Вышеприведенное письмо написано на бумаге, несущей личную нотограмму Грегора Менделя, расположенную в левом верхнем углу, в которой угадываются буквы “G” и “M”. Кто-то неизвестный (возможно, сам Liznar) приписал внизу, что это последнее письмо Менделя профессору Liznar [Matalová, Matalová, 2022].

Заключение

Как можно видеть из вышеприведенных материалов, научные интересы Грегора Менделя были весьма широки и не ограничивались одними растениями. Вообще, во все времена для занятия наукой требовалось, в первую очередь, (свободное) время, но оно появлялось только тогда и у тех людей, которым не нужно было думать о «хлебе насущном» и зарабатывать на жизнь, тратя это самое драгоценное время на другие занятия, приносящие соответствующие средства к существованию.

Мендель мечтал стать школьным учителем и это поначалу был предел его мечтаний, но денег не хватало и на это, поскольку он происходил из небогатой крестьянской семьи, к тому же его отец получил тяжелую травму, сделавшую его немощным и неспособным помогать сыну финансово. И, чтобы не испытывать нужду и иметь возможность учительствовать, Мендель принял тогда единственно верное для него решение принять духовный сан, сменив мирское имя Иоганн на Грегор, а в то время в Австрийской империи большинство учителей в школах, училищах и гимназиях были священниками, называемыми даже профессорами. Но оказавшись через некоторое время вольнослушателем Венского университета и выполнив пару исследований по практической энтомологии, Мендель оказался приобщенным уже и к «братству» ученых и служение науке для него стало не менее значимым, чем священнослужение. Даже став аббатом и получив «в нагрузку» множество обязанностей, Мендель не забросил научные изыскания. Для всего для этого, безусловно, должен был быть природный талант, пытливый ум, которыми Мендель, несомненно, обладал, вкуче с присущим ему упорством в достижении поставленных целей. Только так и делается наука во все времена.

Однако в современном мире наука стала еще более дорогим «удовольствием», поскольку во многих научных дисциплинах, включая близкую нам физико-химическую биологию, требуется использование дорогостоящих приборов и недешевых расходных материалов. Еще одним серьезным отличием нынешних ученых от их предшественников является то, что над теми не довлела необходимость к некоторому сроку предоставить публикации получаемых результатов, что хорошо видно на

примере Менделя с его 14 статьями за почти 30-ти летнюю «карьеру» ученого. Но опубликуй он свои результаты в более известных журналах, они, возможно, получили бы большую известность, и, глядишь, наука генетика зародилась бы раньше. Да и остальные исследования Менделя могли оказать более сильное воздействие на развитие соответствующих научных дисциплин. Но история, как известно, не имеет сослагательного наклонения.

Литература

1. Гарафутдинов Р.Р., Чемерис А.В. «Российский след» в ранних исследованиях нуклеиновых кислот // *Биомика*. 2019. Т.11(3). С. 266-281. DOI: 10.31301/2221-6197.bmcs.2019-25
2. Геращенко Г.А., Чемерис Д.А., Вершинина З.Р., Гималов Ф.Р., Сахабутдинова А.Р., Рожнова Н.А., Михайлова Е.В., Баймиев Ан.Х., Кулуев Б.Р., Баймиев Ал.Х., Чемерис А.В. Гений Грегор Мендель и геном первого генетика // *Biomics*. 2023. Т15(2). С.96-138. DOI: 10.31301/2221-6197.bmcs.2023-13
3. Мичурин И.В. Избранные сочинения. Под общей редакцией П. Н. Яковлева. М. Государственное издательство сельскохозяйственной литературы. 1948. 792 с.
4. Москович В.А. Лингвистические опыты Иоганна Грегора Менделя // *Вопросы языкознания*. 1969. №1. С.135-137.
5. Зограф Н.Ю. [без названия] // *Зоологический сад и акклиматизация*. 1885. Т.2. С.12-14.
6. Beránek V., Orel V. New documents pertaining to Mendel's experiments with bees // *Folia Mendeliana*. 1988. V.23. P.5-16.
7. Carreck N.L. Gregor Mendel the beekeeper // *Amer. Bee J*. 2019. V.159(2). P. 167—168.
8. Iltis H. Gregor Johann Mendel Leben, Werk und Wirkung // Springer. 1924. 426 P.
9. Matalová A. Matalová E. Gregor Mendel – The Scientist. Based on Primary Sources 1822-1884. Springer. 2022. 304 P. doi: 10.1007/978-3-030-98923-1
10. Mendel G. Ueber die Verwüstung am Gartenrettig durch Raupen (*Botys margaritalis*) // *Verhandlungen des Zool.-bot. Vereins in Wien*. 1853. V. 3. P.116–118.
11. Mendel G. Ueber *Bruchus pisi* // *Verhandlungen des Zool.-bot. Vereins in Wien*. 1854. V. 4. P. 27–28.
12. Mendel G. Die Windhose vom 13. October 1870 // *Verhandlungen des naturforschenden Vereines in Brünn*. 1870. V.9. P. 229 - 246.
13. Mielewczik M. Gregor Mendel as entomologist – a historiographical reminiscence // *Entomologie heute*. 2017. V.29. P.121-129.
14. Mielewczik M., Moll-Mielewczik J., Simunek M.V., Hossfeld U. A previously unknown meteorological publication of Gregor Mendel from 1857 // *Folia Mendeliana*. 2022. V.58(2). P.11-16.

15. Milovidov P.F. Mendel as microscopist. A new chapter in the life of Gregor Mendel // *J.Heredity*. 1935. V.26(9). P.337-348.
 16. Munzar J. Gregor Mendel and the tornado in Brno on 13th October, 1870 // *Moravian Geographical Reports*. 1998. V.6(1). P.53-60.
 17. Orel V. Vávra M. Mendel's program for the hybridization of apple // *Journal of the History of Biology*. 1968. V.1(2). P.219-224.
 18. Richter O. Johann Gregor Mendel wie er wirklich war. 1943. 261 P.
 19. van Dijk P.J., Weissing F.J., Ellis T.H.N. How Mendel's Interest in Inheritance Grew out of Plant Improvement // *Genetics*. 2018. V.210(2). P.347-355. doi: 10.1534/genetics.118.300916
 20. Vávra M., Orel V. Hybridization of pear varieties by Gregor Mendel // *Euphytica*. 1971. V.20. P.60-67.
 21. Vecerek O. Johann Gregor Mendel as a beekeeper // *Bee World*. 1965. V.46(3). P.86-96. doi: 10.1080/0005772X.1965.11095345
- References**
1. Beránek V., Orel V. New documents pertaining to Mendel's experiments with bees // *Folia Mendeliana*. 1988. V.23. P.5-16.
 2. Carreck N.L. Gregor Mendel the beekeeper // *Amer. Bee J*. 2019. V.159(2). P. 167—168.
 3. Iltis H. Gregor Johann Mendel Leben, Werk und Wirkung // Springer. 1924. 426 P.
 4. Garafutdinov R.R., Chemeris A.V. "Russian traces" in early nucleic acids research. *Biomics*. 2019. V.11(3). P. 266-281. DOI: 10.31301/2221-6197.bmcs.2019-25 (In Russian)
 5. Gerashchenkov G.A., Chemeris D.A., Vershinina Z.R., Gimalov F.R., Sakhabutdinova A.R., Rozhnova N.A., Mikhailova E.V., Baymiev An.Kh., Kuluev B.R., Baymiev Al.Kh., Chemeris A.V. The Genius of Gregor Mendel and the genome of the first geneticist. *Biomics*. 2023. V.15(2). P.96-138. DOI: 10.31301/2221-6197.bmcs.2023-13(In Russian)
 6. Matalová A. Matalová E. Gregor Mendel – The Scientist. Based on Primary Sources 1822-1884. Springer. 2022. 304 P. doi: 10.1007/978-3-030-98923-1
 7. Mendel G. Ueber die Verwüstung am Gartenrettig durch Raupen (*Botys margaritalis*) // *Verhandlungen des Zool.-bot. Vereins in Wien*. 1853. V. 3. P.116–118.
 8. Mendel G. Ueber *Bruchus pisi* // *Verhandlungen des Zool.-bot. Vereins in Wien*. 1854. V. 4. P. 27–28.
 9. Mendel G. Die Windhose vom 13. October 1870 // *Verhandlungen des naturforschenden Vereines in Brünn*. 1870. V.9. P. 229 - 246.
 10. Michurin I.V. Izbrannye sochinenija. Pod obshhej redakciej P. N. Jakovleva. M. Gosudarstvennoe izdatel'stvo sel'skohozjajstvennoj literatury. 1948. 792 s. [Selected works] (In Russian)
 11. Mielewczik M. Gregor Mendel as entomologist – a historiographical reminiscence // *Entomolgie beute*. 2017. V.29. P.121-129.
 12. Mielewczik M., Moll-Mielewczik J., Simunek M.V., Hossfeld U. A previously unknown meteorological publication of Gregor Mendel from 1857 // *Folia Mendeliana*. 2022. V.58(2). P.11-16.
 13. Milovidov P.F. Mendel as microscopist. A new chapter in the life of Gregor Mendel // *J.Heredity*. 1935. V.26(9). P.337-348.
 14. Moskovich V.A. Lingvisticheskie opyty Ioganna Gregora Mendelja. *Voprosy jazykoznanija*. 1969. No1. S.135-137. [Linguistic experiments of Johann Gregor Mendel] (In Russian)
 15. Munzar J. Gregor Mendel and the tornado in Brno on 13th October, 1870 // *Moravian Geographical Reports*. 1998. V.6(1). P.53-60.
 16. Orel V. Vávra M. Mendel's program for the hybridization of apple // *Journal of the History of Biology*. 1968. V.1(2). P.219-224.
 17. Richter O. Johann Gregor Mendel wie er wirklich war. 1943. 261 P.
 18. van Dijk P.J., Weissing F.J., Ellis T.H.N. How Mendel's Interest in Inheritance Grew out of Plant Improvement // *Genetics*. 2018. V.210(2). P.347-355. doi: 10.1534/genetics.118.300916
 19. Vávra M., Orel V. Hybridization of pear varieties by Gregor Mendel. *Euphytica*. 1971. V.20. P.60-67.
 20. Vecerek O. Johann Gregor Mendel as a beekeeper // *Bee World*. 1965. V.46(3). P.86-96. doi: 10.1080/0005772X.1965.11095345
 21. Zograf N.Ju. [no name]. *Zoologicheskij sad i akklimatizacija*. 1885. T.2. S.12-14. (In Russian)