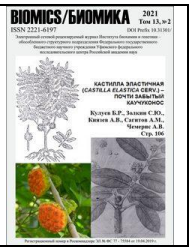
Биомика, 2021, Том 13, № 2, С. 106-137

BIOMICS/БИОМИКА

ISSN 2221-6197 http://biomicsj.ru



КАСТИЛЛА ЭЛАСТИЧНАЯ (*CASTILLA ELASTICA* CERV.) – ПОЧТИ ЗАБЫТЫЙ КАУЧУКОНОС

[1]Сагитов А.М., [2]Золкин С.Ю., [3]Кулуев Б.Р., [3]Гималов Ф.Р., [3]Князев А.В., [3]Чемерис А.В.

[1]ООО Рост-Консалт, Россия, 450000, Уфа, ул. Крупской, 9
[2]ФГБУН Главный ботанический сад им. Н.В.Цицина Российской академии наук, 127276, Москва, Ботаническая ул., 4
[3]Институт биохимии и генетики – обособленное структурное подразделение Федерального государственного бюджетного научного учреждения Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук, 450054, Уфа, пр. Октября, 71, E-mail: chemeris@anrb.ru

Резюме

При написании данного ботанико-исторического обзора были тщательно рассмотрены труды многих авторов XVII-XXI веков, написанные на латыни, староиспанском, старофранцузском, испанском, французском, немецком, голландском, английском и русском языках. Показано накопление знаний о произрастающих в Новом Свете деревьях-каучуконосах, включая их видовое определение и ботаническое описание. При этом основное внимание уделено кастилле эластичной *Castilla elastica* Cerv. из семейства тутовых Moraceae, которая служила источником сырья для изготовления некоего аналога современной вулканизированной резины еще древним народам Мезоамерики и являвшейся затем долгие годы фактически каучуконосом №1, отдавшей «пальму первенства» гевее бразильской *Hevea braziliensis* (Willd. ex A.Juss.) Muell.-Arg. только после начала плантационного возделывания последней в конце XIX века. Однако интерес к кастилле до конца не пропал, и в наступившем тысячелетии стали осуществляться попытки возобновления плантаций кастиллы и уже проводится секвенирование отдельных фрагментов ядерного и хлоропластного геномов видов рода *Castilla*. Рассмотрена история возникновения второго ошибочного названия данного рода как *Castilloa* и долгий процесс возвращения исконного названия *Castilla*.

Ключевые слова: Кастилла эластичная, *Castilla elastica*, Тутовые, Moraceae, каучуконос, натуральный каучук, латекс, гевея, *Hevea brasiliensis*, плантации

Цитирование: Сагитов А.М., Золкин С.Ю., Кулуев Б.Р., Гималов Ф.Р., Князев А.В., Чемерис А.В. Кастилла эластичная (*Castilla elastica* Cerv.) – почти забытый каучуконос. *Biomics*. 2021. Т.13(2). С.106-137. DOI: 10.31301/2221-6197.bmcs.2021-9

© Авторы

CASTILLA ELASTICA CERV. IS ALMOST FORGOTTEN RUBBER-BEARING PLANT

[1]Sagitov A.M., [2]Zolkin S.Yu., [3]Kuluev B.R., [3]Gimalov F.R., [3]Knyazev A.V., [3]Chemeris A.V.

[1]Rost-Consult LLC, 9 Krupskaya str. 450000, Ufa, Russia
[2]Tsitsin Main Botanical Garden, Russian Academy of Sciences, 4 Botanicheskaya str., 127276, Moscow, Russia
[3]Institute of Biochemistry and Genetics – Subdivision of the Ufa Federal Research Centre of the Russian Academy of Sciences, 71 Prospect Oktyabrya, 450054, Ufa, Russia, E-mail: chemeris@anrb.ru

Resume

When writing this botanical and historical review, it was necessary to get acquainted with the works of different authors from the XVII to the XXI century, written in Latin, old Spanish, old French, Spanish, French, German, Dutch, English and Russian. It shows the development of knowledge about growing on

the American continents rubber-bearing trees, including their species definition and a botanical description. The main attention is paid to the *Castilla elastica* Cerv. from the Moraceae family, which served as a source of raw materials for the manufacture of an analogue of modern vulcanized rubber for ancient peoples of Mesoamerica and was then for many years the main rubber-bearing plant, whereas the priority have been given to *Hevea brasiliensis* (Wild. ex A. Juss.) Muell.-Arg. only after the beginning of plantation cultivation of this species in the end of XIX century. However, interest in *Castilla* did not completely disappear, and in the coming millennium, attempts were made to resume plantations. Sequencing of individual fragments of the nuclear and chloroplast genomes of *Castilla* species has also begun. The history of the appearance of the second erroneous name of this genus as *Castilloa* and the long process of returning the original name *Castilla* are described.

Keywords: *Castilla elastica*, Moraceae, rubber-bearing plant, latex, natural rubber, *Hevea brasiliensis*, plantations

Citation: Sagitov A.M., Zolkin S.Yu., Kuluev B.R., Gimalov F.R., Knyazev A.V., Chemeris A.V. *Castilla elastica* Cerv. is almost forgotten rubber-bearing plant. *Biomics*. 2021. V.13(2). P. 106-137. DOI: 10.31301/2221-6197.bmcs.2021-9

© The Authors

Введение

Забытых по разным причинам растений-каучуконосов на самом деле немало, но кастилла[1,2] эластичная *Castilla*[3] *elastica* Cerv.[4] стоит некоторым особняком, поскольку это был первый каучуконос, о котором узнали европейцы. Причем можно сказать знакомились они с ним дважды или даже трижды, а то и четырежды и как это происходило - станет ясно из дальнейшего изложения. Еще за три тысячелетия до открытия Х.Колумбом Америки проживавшие там народы знали секрет изготовления прыгучих шаров именно из млечного сока кастиллы. И главная причина этого заключается в том, что *Castilla elastica* встречается в местностях, вполне пригодных для проживания древних цивилизаций, тогда как более «производительный» каучуконос гевея *Hevea brasiliensis* Wild. ex A. Juss. Muell.-Arg. в природе произрастает преимущественно в труднопроходимой сельве Амазонки и её притоков.

После того как был найден способ превращения натурального каучука в вулканизированную резину, кастилла достаточно долго находилась среди основных каучуконосов. Однако после организации плантаций гевеи для продукции натурального каучука и изобретения удобного способа подсочки кастилла не выдержала с ней конкуренции. В последние годы к этому виду стал проявляться некоторый интерес, в том числе в плане попыток возрождения плантационного выращивания этого крупного дерева, а также секвенирования отдельных фрагментов ДНК.

Данная статья представляет собой ботанико-исторический обзор, проведенный с соблюдением при изложении (насколько возможно) хронологического порядка при цитировании обнаруженных нами публикаций по теме в течение пяти столетий, в том числе находящихся в свободном доступе в интернете, содержащий даже элементы некоего расследования касательно родового имени кастиллы. Мы не ставили целью собрать максимальное количество литературных и электронных источников по этому каучуконосу, хотя вынуждены признать, что единичные работы прошлых лет, о которых мы знаем, что они существуют, нам найти не удалось, а те, что

[1] В русскоязычной литературе встречается название этого рода и как «кастилья» [Тахтаджан (Takhtadjan), 1980], но в последние годы более распространено название «кастилла» и мы в этой статье за редким исключением будем его придерживаться.

[2] Не надо путать с растениями из рода Кастиллея (лат. *Castilleja*) семейства Заразиховых (Orobanchaceae), к которым мы еще вернемся.

[3] Часто в литературе прежних лет род *Castilla* упоминался как «*Castilloa*» и в данной статье будет уделено отдельное внимание вопросу почему так произошло. В некоторых работах можно встретить написание этого рода еще как «*Castiloa*» с одним «l» и даже «кастиллао». При этом при рассмотрении конкретной публикации мы будем использовать именно тот вариант названия данного растения, которого придерживались авторы. По этой же причине для кастиллы в данной статье за исключением очевидных случаев не будет применяться сокращение латинского родового названия.

[4] Впервые этот род описан ботаником V.Cervantes (о котором будет говориться дальше), но иногда можно встретить и такие написания – *Castilla elastica* Sesse или *Castilla elastica* Cerv. ex Sesse, отмечая, тем самым, заслуги другого крупного испанского ботаника по имени Мартин Сессе-и-Лакаста (M.Sesse y Lacasta, 1751 – 1808 гг.). Однако на сайте https://species.wikimedia.org/wiki/Category:Martín_Sessé_y_Lacasta_taxa (List of taxon names authored by Martín Sessé y Lacasta), где приведен список из 8 видов растений, описанных М.Сессе-и-Лакаста, *Castilla elastica* не значится.

нашли - далеко не все оказались упомянутыми. Научных публикаций по кастилле, опубликованных в наступившем столетии, пока относительно немного, и некоторую их часть мы привели, но при этом нужно заметить, что появились принципиально иные сведения в виде нуклеотидных последовательностей отдельных фрагментов ядерного и хлоропластного геномов видов рода *Castilla*.

Ботанико-географическое и таксономическое описание видов *Castilla* Cerv.

По современным ботаническим воззрениям в род *Castilla* Cerv. обычно включают всего три вида [The Plant List, 2013; Tropicos, 2021; WFO: World Flora Online, 2021] – собственно *Castilla elastica* Cerv. (кастилла эластичная, или каучуконосная), а также *C.ulei* Warb. и C.*tunu* Hemsl., распространенных в тропических лесах Центральной и Южной Америки. Ареал *C.elastica* простирается от южных областей Мексики (южнее 21° северной широты) через все страны Центральной Америки и переходит в северо-западную часть Южной Америки и достигает северных областей Перу. Подобное проникновение видов из Центральной Америки в ближайшие северные и северо-западные части Южной Америки, не переходя через горную систему Анд и Гвианское нагорье является распространенным явлением и, согласно ботанико-географического районированию Земли [Разумовский, 2011], определяет зону тропических лесов Вест-Индской ботанической провинции.

Также важно отметить, что *C.elastica* (у С.М. Разумовского как *C.gummifera* (Bertol.) Standl., сейчас принимаемый как синоним) является не просто ценофильным, но и руководящим видом, т.е. эдификатором коренных ассоциаций климакса и последних стадий экогенетических сукцессий (Лабунцова, 1969; Разумовский, 1980). Другой вид *C.tunu* имеет тот же ареал и встречается совместно с *C.elastica* в первичных низинных и вторичных тропических лесах, но значительно реже. Напротив, ареал *C.ulei*, так же как и область распространения руководящего вида *Hevea brasiliensis* Müll.Arg., охватывает широкий бассейн дельты реки Амазонки, входя и определяя своими флористическими границами Амазонскую ботаническую провинцию тропических лесов, не пересекаясь с ареалами *C.elastica* и *C.tunu*.

По габитусу все виды *Castilla* представляют собой быстрорастущие деревья средней величины (*C.tunu* до 20 метров), достаточно высокие (*C.ulei* до 30 метров), и достигающих верхнего яруса тропического леса (*C.elastica* до 40 метров высоты). У зрелых деревьев, в особенности у *C.elastica*, у основания ствола для его дополнительной поддержки формируются многочисленные могучие контрфорсы. Для видов *Castilla* характерно редкое явление кладоптоза – регулярного опадения мелких олиственных ветвей, что возможно является способом защиты растений от обвивания лианами [Berg, 1977]. Листья *Castilla* простые, цельные, до 40 см длиной, обычно продолговато-эллиптические с заостренным кончиком, и нередко неравнобокие у основания, с отчетливым черешком и жилками. Прилистники есть, довольно крупные, до 5 см длиной, но рано опадают, оставляя рубцы на веточках дерева. Цветки мелкие, однополые, с крупными, перекрывающими их прицветниками, собраны вместе в пазухах верхних листьев в компактные соцветия, которые по-разному устроены у растений в связи с редким у цветковых растений явлением андродиэции. Явление это было подробно изучено на *C.elastica* [Sakai, 2001]. На одних экземплярах развиваются соцветия двухстворчатой формы только из мужских цветков, на других растениях образуются сложные эллиптические соцветия – внутри находятся более крупные дисковидные соцветия, в центре которых в углублениях заметны пестичные цветки, а по периферии более мелкие кувшинчатые соцветия, в которых “фигу” образуют перекрывающие друг друга внахлест прицветники, и только есть апикальное отверстие, через которое насекомые-опылители могут попасть к собранным внутри тычиночным цветкам . Таким образом, у *C.elastica* выявлена замечательная особенность наличия трех разных форм соцветий, причем тычиночные соцветия отличаются у мужских и однодомных растений, но тычинки развиваются всегда полноценными и с жизнеспособной пыльцой, что связано с их опылением. Плоды – сочные оранжево-красные односеменные костянки в числе 20-30 штук углублены в плоском диске с разросшимися многочисленными прицветниками. Семена эллиптические, 8-10 мм длиной и 6-8 мм шириной. Размножение этих растений осуществляется исключительно генеративным способом – семенами, всхожесть которых сразу после их сбора хорошая, но теряется при их длительном хранении и транспортировке.

Наибольшая концентрация млечного сока обнаружена в коре кастиллы, хотя он есть и в других частях растения, например, в листьях и соцветиях. В связи с ростом потребления каучука в конце XIX века были предприняты попытки вывоза этого растений из природных мест произрастания и акклиматизации в других областях мира, схожих по климатическим условиям выращивания. В результате *C.elastica* как адвентивный вид выращивается в регионах с большим количеством годовых осадков - изредка на континенте в штате Западная Бенгалия Индии и Бангладеше, но преимущественно на островах Цейлон, Ява, Суматра,

Лусон, Минданао и в Вест-Индии. Однако в XX веке большинство из этих площадей отвели для выращивания гевеи, но кастилла сохранилась и даже сумела попасть в дикую природу, считаясь теперь инвазионным видом для островов Французской Полинезии и Самоа [Global Invasive Species Database, 2021].

Род *Castilla* по комплексу признаков обычно признается в составе семейства Moraceae (Тутовые), в котором по современным уточненным данным 37-39 родов и 1100-1200 видов [Clement, Weiblen, 2009; Christenhusz, Byng, 2016; Gardner et. al., 2020]. Согласно большинству анатомо-морфологических работ семейство Moraceae ранее включалось в порядок Urticales (Крапивные), однако после работы Zhang et al. (2011), и в изданиях таксономической системы APG, опирающейся в основном на современные молекулярно-биологические данные, включая последнюю версию [APG IV, 2016], это семейство в настоящее время многими исследователями помещается в порядок Rosales (Розоцветные).

В пределах семейства Moraceae род *Castilla* включается в настоящее время в трибу Castilleae C.C.Berg, выделенную только в конце XX века [Berg, 1977], насчитывающую по разным данным от 8 до 11 родов и 55-60 видов [Clement, Weiblen, 2009]. Ранее этот род относили к трибе Olmedieae, которая включала около 13 родов и 60 видов деревьев и кустарников [Грудзинская, 1980], хотя в этой работе и отмечается, что сам род *Olmedia* Ruiz & Pav. значительно обособлен от остальных представителей трибы особенностями строения древесины, что с новыми современными молекулярно-биологическими данными показывает справедливость выделения отдельной трибы Olmedieae с родом *Olmedia* [Gardner et. al., 2020], при этом *Castilla* остается в трибе Castilleae.

Следует отметить, что отдельные ботаники считали, что видов в роде *Castilla* заметно больше, и сведения об этом будут приведены ниже в соответствующих разделах данной статьи. Поскольку в древности кастиллу в разных местах ее произрастания местное население именовало везде по-своему, то во избежание чрезмерного насыщения данного текста устаревшими и не получившими широкого распространения названиями, приведем по ходу изложения лишь самые основные. Тем не менее, стоит отметить, что именно расшифровка вышедших из употребления названий различных растений, иногда на малораспространенных языках и диалектах, а также их свойств может принести пользу в поиске новых полезных растений и дальнейшего научного исследования их применения, в том числе, в медицинских целях [Головкин, Золкин, Трофимова, 2019].

Постепенно на протяжении веков дополнялись ботанические описания кастиллы, но и наравне с этим крайне интересна сопряженная история открытия этого растения, вопросов ее правильного родового наименования и практического использования, как важного каучуконоса.

Каучуконосы в публикациях XVII и XVIII веков

Прежде чем перейти к описанию публикаций по натуральному каучуку и соответствующим каучуконосам необходимо заметить, что бытует ошибочное мнение, что экспедиции Колумба познакомились в Новом Свете с различными эластичными изделиями, изготовленными из гевеи, на самом же деле они были из латекса совсем другого каучуконосного дерева, а именно кастиллы, поскольку испанские корабли в конце XV-го и начале XVI-го веков приплывали в те места, где гевея не произрастает.

С момента первого посещения американских континентов европейцами до более-менее приемлемого ботанического описания растущих там каучуконосов и тем более до публикаций сведений о них прошло довольно много времени. Больше столетия.

Являвшийся на протяжении долгого времени официальным историком королевского двора Испании Антонио де Эррера-и-Тордесильяс (Antonio de Herrera y Tordesillas, 1549 – 1625/1626) создал весьма объемное сочинение, описывающее установление испанского владычества в Новом Свете – «Historia General de los Hechos de los Castellanos en las Islas y Tierra Firme del mar Océano que llaman Indias Occidentales» («Всеобщая история деяний кастильцев на Островах и Материке Моря Океана, называемых Западными Индиями»), кратко именуемое «Décadas de Herrera» («Декадами Эрреры»). В этом сочинении (Decada I, Libro III, Capitulo IV) при описании второго путешествия Колумба повествуется как местные жители играют в мяч, изготовленный из камеди[5] некоего дерева [Herrera, 1601] и это является одним из первых письменных упоминаний о каучуке, который тогда, по всей видимости так еще не называли. При этом никакого описания растения – источника такой эластичной камеди Эррера не приводит, но с высокой вероятностью это могла быть как раз кастилла.

Испанский натуралист XVI-го века Francisco Hernández de Toledo (1514 – 1587) с 1570 г. в течение семи лет путешествовал по Новому Свету и кроме прочих важных дел, в которых он принимал участие на территории пребывания, им описано свыше 300

[5] камедь по-испански – goma.

мексиканских растений. Результаты его работы представлены в тысячестраничном труде, «Rerum Medicarum Novae Hispaniae Thesaurus sev Plantarum Animalium Mineralium Mexicanorum Historia» (как тогда было принято на латыни), увидевшем свет только через несколько десятилетий после его смерти [Hernandez, 1651].

Рис. 1. Первое изображение в печатном издании (1651 год) каучукового дерева – вероятнее всего кастиллы, судя по листьям, а также по форме и расположению плодов

Fig. 1. The first image in the printed edition (1651) of a rubber-bearing tree - most likely *Castilla*, proceed by the leaves, as well as by the shape and location of the fruits

В главе X на страницах 50 - 51 труда Hernandez приведено, по всей видимости, первое описание мексиканского каучуконоса кастиллы, дополненное довольно точным изображением этого дерева (рис. 1)[6]. Hernandez отметил существование двух несколько отличающихся форм этого растения и привел их местные названия, упомянув о том, что из млечного сока этого дерева добывают камедь[7], которую индейцы называют «Holli»[8], причем указал, что этот продукт находит очень широкое применение в их жизни и помимо изготовления прыгучих шаров, используется в медицине при лечении различных заболеваний, в том числе желудочно-кишечного тракта и применяется даже при переломах для правильного сращивания костей фактически вместо гипса.

Позже другой испанский историк-натуралист Б.Кобо (Bernabe Cobo, 1580 – 1657 гг.), долгие годы проживший в Новом Свете, в течение 40 лет работал над многотомным трудом «Historia del Nuevo Mundo», где в том числе содержались сведения о природе этих краев и в котором он также описал каучуконосное дерево. И хотя сохранившаяся часть этой работы, найденная в библиотеке церкви Сан Окасио в Севилье, была издана только в 1893 г. [Cobo, 1893], ей стоит уделить внимание здесь.

В главе LXXIX, озаглавленной «Del cauchuc», автор описывает дерево, похожее на грецкий орех, имеющее длинные ветви с парными крупными листьями, покрытыми, как и ветки, короткими волосками, что полностью совпадает с габитусом кастиллы. Причем Кобо приводит местное название этого дерева в Новой Испании, звучащем как «ule», что дополнительно подтверждает, что это именно кастилла. Про вытекающий млечный сок говорится, что он белый, через некоторое время желтеет, а затем чернеет, что также свойственно латексу кастиллы. Кобо отмечает, что местное население использует образующийся каучук для разных целей, включая изготовление мячей, а также как лекарство от ряда болезней и для изготовления водоотталкивающей одежды.

Несколько десятилетий спустя после публикации Тезауруса Hernandez'а другой европеец - известный астроном и путешественник француз Шарль-Мари де ла Кондамин (Charles-Marie de la Condamine, 1701 – 1774 гг.) в составе экспедиции отправился в Южную Америку для измерения дуги меридиана под экватором с целью доказать, что Земля не идеальный шар. Однако, имея широкий круг интересов, он, вскоре после прибытия в 1736 г. в нынешний Эквадор, отправил во Францию посылку с пластинами подсушенного каучука с подробным описанием происхождения этого материала из млечного сока дерева, которое местное население называло Hévé. Не отмечаемый, к сожалению, в большинстве современных работ казус заключается в том, что де ла Кондамин имел дело все с той же

[6] Известно, что Hernandez с оформлением рисунков помогали трое местных художников.

[7] камедь на латыни – gummi.

[8] Что созвучно словам hule или ule, ставшими использоваться позже наиболее часто для обозначения кастиллы и каучука из этого дерева, хотя нельзя исключать, что и во времена путешествия Hernandes в других местностях в ходу были как раз hule и/или ule.

кастиллой, поскольку настоящая гевея в тех местах не встречается. И случилось так, что индейское название дерева *Castilla elastica* из семейства тутовых, используемое для добычи каучуконосного латекса в тех местах, послужило потом для обозначения другого рода деревьев на латыни уже как *Hevea* из семейства молочайных, произрастающего южнее и восточнее в более влажном климате.

В материалах Французской академии наук за 1744 г., опубликованных в 1749 г.[9], де ла Кондамин в своей статье [de la Condamine, 1749], посвященной астрономическим вопросам, уделил некоторое внимание и своему путешествию, совершенному в 1743 г. по реке Амазонке. Так, он упоминает дерево, эластичная смола которого называется «Cahuchu» и в примечании указывает, как правильно следует произносить это слово – «Cahoutchou». Де ла Кондамин также отмечает, что находящиеся в тех местах португальцы называют эти деревья «Seringues», что не дает возможности сомневаться, что речь шла именно о гевее, но похоже самого дерева он не видел.

Перед своим возвращением во Францию де ла Кондамин встретил соотечественника F.Fresneau (François Fresneau de La Gataudière (Франсуа Френо де ла Гатодьер), 1703 – 1770 гг.), работавшего инженером во Французской Гвиане и заодно интересовавшегося ботаникой. Фактически Fresneau оказался первым европейцем, сумевшим оценить пригодность каучука для практических целей и более основательно познакомившим с разными каучуконосами, в том числе с гевеей, Старый свет, чем это имело место до него. К 1751 г. Fresneau собрал довольно обширный материал по каучуку, сопроводив его многочисленными рисунками местных каучуконосных деревьев. Сделанный де ла Кондамином в 1751 г. во Французской академии доклад был позднее (также через 4 года) издан [Fresneau, de la Condamine, 1755] и эта работа считается первой научной публикацией по каучуконосным растениям, поскольку в труде Hernandez ботаническое описание было весьма кратким.

В той статье Fresneau и de la Condamine упоминается, что деревья, дающие белый млечный сок (латекс), превращающийся затем в каучук, в разных местностях Южной Америки называют по-своему. Так, жители окрестностей города Кито называли такие деревья Heve, близ города Пара, их называют Seringue (Pao xiringa), около города Манаус в обиходе слово Caoutchouc и это разные виды деревьев-каучуконосов. Fresneau прислал де ла Кондамину несколько рисунков, изображавших два разных дерева, включая их стволы, листья, плоды и пр. Впоследствии неоднократно эти рисунки разные авторы называли весьма причудливыми, отмечая, что, по крайней мере, одно из этих деревьев Fresneau сам похоже не видел. До сих пор остается загадкой - какое дерево, помимо гевеи, там изображено. Точно не кастилла; возможно какой-то «рисуночный гибрид» видов из родов *Couma*, *Sapium* или *Manihot*. В изображенном на других рисунках втором дереве с трудом угадывается гевея, хотя про него авторами сообщается, что это дерево Seringue, называемое в других местностях как Heve и Caoutchouc, а как мы сейчас знаем это разные виды деревьев. Но и описываемая в той статье гевея относится к другому виду, нежели нынешний каучуконос №1 – *Hevea brasiliensis*, растущая южнее мест, где бывал Fresneau. На самом деле он имел дело с *Hevea peruviana*, позже названной *H.guyanensis*. Как бы то ни было, публикация 1755 года оказалась фактически первым довольно подробным описанием южноамериканских каучуконосов, включающая информацию о широком использовании получаемых из латекса этих деревьев продуктов и даже краткое описание изготовления местными жителями каучука.

В действительности, первое настоящее ботаническое описание гевеи вообще, и гевеи гвианской в частности, сделал другой французский ботаник Жан Батист Кристиан Фюзе Обле (Jean Baptiste Christian Fusée Aublet, 1720 – 1778 гг.). Он опубликовал в 1775 г. подробное описание большого числа видов растений Французской Гвианы «Histoire des Plantes de la Guiane Francoise», где во втором томе на нескольких страницах, начиная с 871 стр. довольно детально описал вид *Hevea guianensis* с приведением сопутствующей информации [Aublet, 1775], указав португальское и карибское названия этого растения как «Pao Seringa» и «Heve» соответственно, хотя последнее обозначало в тех местах преимущественно кастиллу. Однако вскоре в 1779 г. еще один французский ботаник Луи Клод Мари Ришар (Louis Claude Marie Richard, 1754 – 1821 гг.) сумел собрать цветки гевеи, провести их анализ [Richard, 1785], переименовав род *Hevea* в род *Siphonia* и дав видовое название описанной Обле гевее как *S. cahuchu*.

В дальнейшем были и другие попытки назвать гевею иначе, о чем подробно говорится в статье, специально посвященной истории таксономии видов нынешнего рода *Hevea* [Schultes, 1970], но поскольку главный интерес для нас в этой статье представляет кастилла, то более на систематике гевеи останавливаться не будем, сообщив лишь, что впервые вид гевеи бразильской был описан только в 1824 г. и получил сперва обозначение как *Siphonia brasiliensis* и лишь в 1865 г. ставшей окончательно *Hevea brasiliensis* (Willd. ex A.Juss.) Muell.-Arg. В капитальном труде «Genera Plantarum secundum Ordines Naturalis disposita»

[9] Похоже в то время такая задержка на четыре года при издании Мемуаров Французской академии наук была обычной практикой.

[Endlicher, 1836-1840] под номером 5799 фигурирует еще род *Siphonia*, а не *Hevea*.

Что касается *Castilla elastica*, то первое довольно подробное ботаническое описание этого дерева было сделано лишь в 1794 г. [Cervantes, 1794] испанским ботаником Висенте Сервантес Мендо (Vicente Cervantes Mendo, 1758 – 1829 гг.), в 1787 г. уехавшим работать в Мексику и оставшимся там до конца своих дней. Титулярный профессор Сервантес 2 июня 1794 г. сделал инаугурационный доклад в Королевском ботаническом саду в Мехико, который был опубликован 2 июля того же года в «Suplemento a la Gazeta de Literatura». Помимо предисловия, он состоял из трех частей, посвященных разным вопросам по этому каучуконосному дереву и каучуковым изделиям из него, включая на складывающейся вкладке рисунок кастиллы, на котором приведены часть ветки этого дерева с листьями, мужские и женские цветки, созревшие плоды, семена с соответствующими обозначениями (рис. 2).

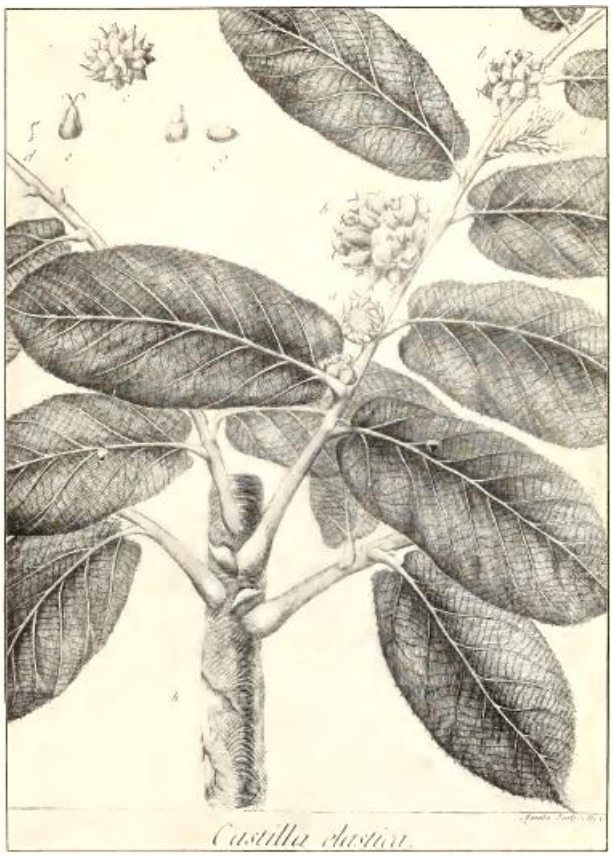


Рис. 2. Первое изображение каучуконосного дерева кастиллы (1794 г.) после присвоения ему латинского наименования *Castilla elastica* Cerv.

Fig. 2. The first image of the rubber-bearing tree Castilla (1794) after the Latin name *Castilla elastica* Cerv was assigned to it.

В предисловии Сервантес объясняет, что родовое название этого дерева дано им в честь умершего в 1793 г. профессора фармацевтики и ботаники Juan Diego del Castillo (1744–1793), входившего вместе с Сервантесом и еще одним участником Jose Longinos Martinez (о котором будет говориться дальше) в состав экспедиции, отправленной в 1786 г. королем Испании изучать флору Мексики, организованной по инициативе уже упоминавшегося Сессе-и-Лакасты, ставшего ее руководителем. Также в этом предисловии Сервантес отмечает, что описываемая им кастилла не что иное как дерево Ule, ранее фигурировавшая в Тезаурусе Hernandez [1651].

Первая часть этого труда посвящена ботаническому описанию кастиллы, в ходе которого Сервантес сравнивает кастиллу с другими известными тогда деревьями-каучуконосами, начиная с дерева из семейства молочайных - *Jatropha elastica* Linn., которая тогда была более известна как *Siphonia cahuchu* (сейчас мы знаем ее как *Hevea gujanensis*, вид близкий к *H.brasiliensis*), отмечая, что это растение произрастает в Южной Америке в бассейне Амазонки.

Прежде чем продолжить анализ работы Сервантеса, посвященной кастилле, нельзя не сказать несколько слов об одном из основополагающих для научной ботанической номенклатуры эпохальном труде Карла Линнея (Carl Linnaeus, 1707 – 1778 гг.) - двухтомнике «Species Plantarum» [Linnaeus, 1753; 1753a]. В 1762-1763 гг. вышло второе издание, а в 1764 г. - третье издание «Species Plantarum» (Editio Tertia). В 1779 г. уже после смерти Линнея вышло подготовленное его сыном четвертое издание под названием «Systema Plantarum, Species Plantarum» и только в нем впервые упоминается гевея под названием *Siphonia cahuchu* Richard и также приводятся ее синонимы – *Jatropha elastica*, *Hevea gujanensis* и Poa Seringa, впрочем последнее название ботаническим не являлось. Однако в 1781 г. вышло дополнение «Supplementum Plantarum Systematics Vegetabilium», «Generum Plantarum», «Species Plantarum» [Linne, 1781], где на 422 странице приведена следующая информация – *Iatropha* ? *elastica* и дальше синоним этого вида – *Hevea brasiliensis*. Другая буква в начале родового названия, уже более известного как *Jatropha*, удивлять не должна, поскольку согласно латинскому алфавиту так даже правильнее, ввиду того, что буква «J» вместе с рядом других является в него привнесенной, и скорее следует обратить внимание на необъясненный знак вопроса после названия рода. Но во всех этих упомянутых работах великого систематика кастилла не фигурирует.

Возвращаясь к работе Сервантеса [Cervantes, 1794], следует сказать, что он приводит довольно

много видов, характеризующихся млечным соком, из таких родов как *Jatropha, Cecropia, Ficus* и др. При этом замечает, что помимо них (уже приводимых в старых и новых работах ряда ботаников), в статье Fresneau [Fresneau, de la Condamine, 1755] описаны иные виды таких деревьев, но по сделанным ими рисункам невозможно прийти к выводу к какому роду принадлежит то из них, что имеет косточковый плод не в форме трехсемянной коробочки, типичной для *Jatropha*. Но, учитывая места произрастания описанных Fresneau растений, Сервантес отмечает, что одно из них не может не быть *Jatropha elastica*, которая на самом деле, как мы знаем сейчас – гевея. Значительное внимание Сервантес уделяет самой кастилле эластичной, описывая последовательно все части этого дерева – ствол, кору, ветви, листья, прилистники, цветки и их составные части, плоды. В конце первой части Сервантес детально описывает способ добычи каучука, применяющийся в Бразилии, и сравнивает его с тем, что используется для сбора латекса у кастиллы.

Вторая часть публикации Сервантеса посвящена изучению взаимодействия млечного сока кастиллы с различными кислотами (уксусной, соляной, азотной, серной), а также щелочами при использовании разных концентраций этих реагентов, причем из цитируемой статьи похоже на то, что Сервантес непосредственно сам все эти эксперименты и проводил.[10] Можно предположить, что Сервантес, используя серную кислоту, был довольно близок к тому, чтобы изобрести способ вулканизации резины.[11] В третьей части, озаглавленной как «Медицинские и механические применения эластичной смолы», Сервантес отчасти повторяет информацию, изложенную в работе Hernandez касательно использования латекса кастиллы при лечении многих заболеваний, включая диарею. Также Сервантес отмечает, что ему известно, что в Европе в последнее время эластичная смола применяется для покрытия аэростатов, а также в хирургии для изготовления различных приспособлений, предназначенных, в том числе, для удержания некоторых частей человеческого тела без чрезмерного сжатия. В заключении Сервантес пророчески замечает, что из этой уникальной и удивительной субстанции, коей является эластичная смола (читай – каучук или резина), можно извлечь много прибыли.

Неожиданно кастилла подверглась нападкам на данное ей латинское название со стороны некоего критика Сервантеса, назвавшегося «беспристрастным любителем ботаники» и подписавшегося инициалами J.L.M.[12] и опубликовавшего в том же Вестнике несколько статей. Так, 5 ноября 1794 г. была опубликована статья [J.L.M., 1794], в которой, по сути, заново описывалось дерево Ule под родовым именем *Castella*. 14 ноября там же под теми же инициалами J.L.M. появилась еще одна статья [J.L.M., 1794a], в которой много внимания было уделено правилам образования родовых имен растений по предложенным Линнеем канонам, называемых - «афоризмам»[13]. В частности, указывалось, что не для латинских имен их следует по правилам латинизировать, и имя Castillo должно было сначала стать Castellum и потом уже производным от него *Castella*, но не *Castilla*.[14] В защиту правильности латинского наименования кастиллы как *Castilla* через некоторое время выступил в том же Вестнике талантливый магистрант Сервантеса J.D.Larreategui[15] [1795]. Он достаточно убедительно доказал правильность преобразования согласно канонам

[10] В одной из современных публикаций [Polo, 1997] упоминается, что эти эксперименты Сервантес проводил вместе с J.M.Mocino, к которому мы еще вернемся.

[11] В этой связи можно вспомнить, что при исследовании каучука из каучуконосной лианы из Суматры *Urceola elastica* Roxb. и его обработке азотной и серной кислотами W.Roxburgh в своих опытах, возможно, также был в шаге от открытия процесса вулканизации [Roxburgh, 1800].

[12] На самом деле J.L.M. это никто иной как входивший в состав уже упоминавшейся экспедиции в качестве натуралиста (зоолога и минералога) Jose Longinos Martinez (1756 – 1802 гг.). На родине в Испании он был практикующим хирургом, пересекши океан, весьма много сделал для познания природы Новой Испании, открыл музеи в Мехико и Гватемале, получил титул первого натуралиста Калифорнии, выпускал собственный журнал, известен также лечением катаракты [Simpson, 1940], но его ботаническая подготовка была довольно посредственной. При этом J.L.M., имевший сварливый характер и склонность к помпезности [Servin, 1961], перессорился с членами той самой экспедиции, в которую в качестве ботаника входил Сервантес [Polo, 1997].

[13] Афоризмы были изложены Линнеем в своем эпохальном труде 1751 г. [Linnaei, 1751 - русский перевод Линней, 1989], при этом великим систематиком отдельное внимание было уделено случаям присвоения растениям родовых или видовых имен в честь известных ботаников, для чего был предложен особый афоризм.

[14] Спустя 100 с лишним лет H.Pittier (о котором дальше будет идти речь) назвал этот спор «ребяческим» [Pittier, 1910], но он видимо не знал о непростых отношениях между J.L.M. и Сервантесом и остальными членами королевской испанской экспедиции.

[15] Позднее Larreategui с соблюдением Линнеевских канонов описал использовавшееся ацтеками в культовых целях крупное дерево *Chiranthodendron pentadactylon* Larreat., характеризующееся необычными цветками, напоминающими ладонь руки с пальцами.

Линнея фамилии Castillo в название растения по латыни в честь этого человека как *Castilla*. Larreategui в своем ответе упоминает и возможное преобразование Castilleja по принципу J.L.M. в *Castellum* и в этой связи можно еще раз напомнить, что есть такой род растений *Castilleja* из семейства Orobanchaceae, названный в честь другого испанского ботаника Domingo Castillejo или Castillejos (1744 – 1786 гг.) его современником José Celestino Mutis (1732 – 1808 гг.), где, как можно видеть, буква «о» при латинизации заменена им на «а», что сделал и Сервантес, называя дерево Ule именем *Castilla*.

Разрозненные сведения в виде ряда публикаций конца XVIII века и отдельные статьи наших современников позволяют судить, что дискуссия по вопросу *Castilla/Castella* была довольно бурной и надеемся, что нам удалось восстановить более-менее верную картину событий тех лет борьбы за название кастиллы «по Линнею». В целом можно считать, что «кастилла» (точнее автор и сторонники такого названия дерева Ule) первую атаку на свое имя успешно выдержала, но со второй, о которой будет говориться ниже, не совладала.

На рубеже веков был опубликован другой материал по *Castilla elastica* [Cavanilles, 1800], в котором автор сначала объясняет, что Линней посчитал описанную Обле гевею ятрофой (также пишет Iatropha) из-за сходства плодов, притом, что цветков ни тот ни другой не видели. А после того, как Ришару удалось заполучить цветки гевеи, то он определил, что это вид, отличный от ятрофы и назвал его в своей статье как Caoutchouc. Далее в той статье говорится, что поскольку не у всех есть дополнение к мексиканскому Вестнику литературы, где опубликован доклад Сервантеса с описанием дерева Ule или кастиллы эластичной, которое древние мексиканцы назвали Holguahuitl, то оно будет здесь повторено. И действительно, основные ботанические черты кастиллы в этой работе 1800 года [Cavanilles, 1800] были приведены.

Кастилла в публикациях XIX века

Схожий посыл, что был у A.J.Cavanilles [1800] – ознакомить большую аудиторию с описанием кастиллы, двигал и неизвестным переводчиком на английский язык того же труда Сервантеса [Anonymous 1, 1805]. При этом на сайте «The Biodiversity Heritage Library» (https://www.biodiversitylibrary.org), где хранится основополагающая литература проекта «The Encyclopedia of Life», касательно данного перевода «Tracts relative to botany, translated from different languages illustrated by nine copper-plates, and occasional remarks» содержится несколько противоречивая информация. Так, про вариант, находящийся в King's College London, говорится, что переводчиком был Johannes Hedwig, тогда как про копию, хранящуюся в New York Botanical Garden, сообщается, что автором перевода был Charles Dietrich Eberhard König[16]. Но кто бы им не был на самом деле, это издание существует и благодаря современным технологиям легко доступно в интернете. Оно содержит некоторые важные комментарии, о чем читатель предупреждался сразу на обложке и это относилось ко всем переводам в этой книге. При этом перевод интересующей нас статьи скорее вольный, чем дословный, поскольку переводчик позволил себе переставлять абзацы местами, подчас далеко от места их расположения в оригинальном тексте и вообще опустить значительную его часть, поскольку была переведена только первая четверть статьи Сервантеса, состоящая из всего 9 страниц, тогда как оригинал занимает 35 страниц при чуть более крупном размере шрифта. Тем не менее, основное содержание статьи в ботаническом плане, сосредоточенное в первой части работы Сервантеса, оказалось передано и поэтому, чтобы не дублировать уже сказанное выше, здесь, пожалуй, стоит коснуться лишь сделанных при переводе комментариев. Так, при упоминании растения *Jatropha elastica* L. переводчик однозначно сообщает, что это именно то растение, которое Обле описал под именем *Hevea* [Aublet, 1755], приводя и другую информацию по этому растению, к которой причастны оказались уже упоминаемый выше Richard, а также Schreber. В одной из ремарок переводчик справедливо отмечает, что упоминаемая Сервантесом эластичная субстанция, получаемая из деревьев, на самом деле смолой (resina) не является. В другом месте переводчик упоминает род *Ficus* и вспоминает вязкую белую субстанцию, типичную для фигового дерева, хорошо известного европейцам.

Следует отметить, что появившееся в научной литературе иное латинское название рода кастиллы как *Castilloa* приписывается некоторыми авторами второй половины XIX-го века (о которых речь пойдет дальше) ошибке данного переводчика, поскольку они почему-то посчитали, что именно в этой переводной работе впервые появилось неправильное название данного рода, закрепившееся больше чем на столетие. На самом деле это не так - и ни в заголовке той статьи, ни в тексте нет неверного написания данного рода и везде он приведен как *Castilla*. Нам кажется, что мы смогли найти первое неправильное упоминание кастиллы как *Castilloa*, сделанное еще в 1802 г. [Mociño, 1802]. Однако и в этом случае, вероятнее всего, имела место опечатка наборщика текста, поскольку были опубликованы выдержки из лекции, посвященной использованию разных мексиканских растений, включая применение кастиллы *Castilloa*

[16] На титульном листе есть рукописная запись об этом.

elastica, в качестве наружного средства в медицине и прочитанной мексиканским ботаником Х.М.Мосиньо[17], также непосредственно участвовавшим в уже упоминавшейся ботанической экспедиции со стороны Мексики, сотрудничавшим с Сервантесом, и наверняка точно знавшим правильное первоначальное написание на латыни рода *Castilla*. Хотя нельзя исключать и особое мнение этого ученого, решившего так латинизировать испанскую фамилию Castillo и вероятно даже получившего на это «добро» от Сервантеса, возможно уставшего от нападок в свой адрес из-за нелучшего (по мнению некоторых) варианта трансформации фамилии своего коллеги на латынь. Следующий труд с упоминанием *Castilloa*, который нам удалось разыскать, это «Идеи...» крупного немецкого ученого Александра фон Гумбольдта[18], написанные им в соавторстве с A.Bonpland [Humboldt, Bonplandt, 1807] по результатам их тропических экспедиций 1799 – 1803 гг. Так, в этом труде на стр. 65, наряду с такими каучуконосами как *Hevea*, *Cecropia*, упоминается и *Castilloa*. В другой работе этих же авторов [Humboldt, Bonplandt, 1819], переведенной на английский язык H.M.Williams, при описании каучуконосов вместе с гевеей упоминается и *Castilloa*. Возможно авторитет Гумбольдта вкупе с публикацией описаний тропических экспедиций в крупном французском издательстве, а не в малоизвестном «Дополнении к мексиканскому Вестнику литературы» прямо или косвенно повлияли на то, что в научной и прочей литературе на долгие годы закрепилось неправильное написание на латыни рода дерева кастиллы [Perez et al., 2008]. Конечно, несколько удивляет то, что Сервантес, по крайней мере, в публикациях[19] никак не отреагировал на употребление не оригинального названия кастиллы, хотя высказывались предположения, что Гумбольдт сумел его убедить согласиться на переименование [Perez et al., 2008].

Здесь, пожалуй, стоит заметить, что та публикация Сервантеса 1794 г. уже после его смерти была еще дважды полностью переиздана (за исключением иллюстрации с кастиллой) в 1831 г. в том же мексиканском, немного изменившем свое название издании «A la Gaceta de Literatura» [Cervantes, 1831] и еще раз в 1884 г. в журнале «La Naturaleza» [Cervantes, 1884]. При этом кастилла приводилась в них правильно – как и в оригинале - *Castilla elastica*. Что касается переиздания 1831 г., то в этом же выпуске были размещены письма J.L.M. [1831; 1831a], о которых выше уже шла речь.

В капитальном труде «Genera Plantarum secundum Ordines Naturale disposita», изданном в 1836-1840 гг. [Endlicher, 1836-1840], под номером 1876 приведен род *Castilloa*, хотя в обеих пристатейных ссылках к описанию рода [Cervantes, 1794; Cavanilles, 1800] он правильно указан как *Castilla*. В статье, посвященной систематике видов семейства тутовых [Trecul, 1847], кастилла также указана неверно как *Castilloa*, при этом данный род входил, по мнению автора, в ту же трибу Olmedieae, что и род *Perebea*, которому позже потребуется уделить некоторое внимание. В книге «The Vegetable Kingdom; or, the Structure, Classification, and Uses of Plants, Illustrated upon the Natural System» того же периода проф. Лондонского университета J.Lindley [1846] на странице 271 среди прочих родов семейства Artocarpaceae приведены *Perebea* Aubl. и *Castilloa* Cerv.

По завершению снаряженной испанским правительством той самой ботанической экспедиции под руководством Сессе-и-Лакасты предполагалось подготовить книгу «Флора Мексики», на издание которой участник экспедиции J. D. del Castillo[20] завещал немалую по тем временам сумму в 4000 песо, однако выход этой публикации задержался почти на столетие. Чуть ранее на латыни вышла другая книга «Plantae Nouae Hispaniae» [Sesse, Mociño, 1887 - 1890], в которой в находящемся в конце перечне видов растений, произрастающих в Мексике, тривиальному названию кастиллы как «Hule» соответствует латинское *Castilloa elastica*. На обложке первого издания «Flora Mexicana» [Sesse, Mociño, 1891-1897] римскими цифрами стоит год MDCCCLXXXVII (1887), однако находящееся в составе книги некое предисловие, написанное Ricardo Ramirez, датировано октябрем 1890 г. Причем в данном издании как бы 1887 года кастилла на стр. V этого предисловия при первом упоминании правильно указана как *Castilla elastica*, но в следующем абзаце она без объяснения причин уже названа *Castilloa elastica*, как и далее на стр. VII. Во втором же издании Flora Mexicana 1894 г. в этих же местах того же предисловия октября 1890 года кастилла приводится только как *Castilloa elastica*. Необходимо заметить, что данные издания (Plantae Nouae Hispaniae и Flora Mexicana) вышли в свет через несколько десятилетий как не стало обоих авторов,

[17] Хосе Мариано Мосиньо-и-Лосада Суарес де Фигероа (Jose Mariano Mociño y Lozada Suárez de Figueroa, 1757 - 1819 гг.) - мексиканский (новоиспанский) ботаник.

[18] Фридрих Вильгельм Генрих Александр фон Гумбольдт (Friedrich Wilhelm Heinrich Alexander Freiherr von Humboldt, 1769 – 1859 гг.) - известный немецкий путешественник, географ, натуралист.

[19] Хотя нельзя исключать, что нам просто таковые найти не удалось или как мы предположили выше, он согласился на переименование, сделанное Мосинью, что даже более правдоподобно.

[20] Именно в его честь мексиканское дерево-каучуконос Ule получило родовое название *Castilla*.

которым точно было известно оригинальное название кастиллы, данное ей Сервантесом, на латыни как *Castilla*, но к тому времени название этого рода уже практически однозначно воспринималось всеми ботаниками как *Castilloa* и можно допустить, что исходные рукописи готовились как раз упомянутым Ramirez, а потом еще и неким корректором были дополнительно подправлены, по крайней мере, при переиздании. При этом необходимо отдельно заметить, что в книге Flora Mexicana как это не удивительно, кроме предисловия, кастилла более нигде не упоминается.

Во второй половине XIX-го столетия, наряду со статьями, содержащими ботанические сведения о кастилле, включая изучение характера ее ветвления [Lynch, 1877; Went, 1897] стали появляться публикации, в которых главное внимание уделялось уже каучуку этого растения. Так, в одной из работ, посвященной экстракции каучука из разных растений, упоминается и кастилла, названная в ней *Castilloa elastica* [Weddel, 1854]. В 1868 и 1872 гг. под авторством J.Collins вышло две статьи [Collins, 1868; 1872], посвященных вопросам коммерции каучука разных марок, известных в Европе под общим названием «India-rubber», поставляемых неважно откуда - из Ост-Индии или Вест-Индии. Среди рассмотренных в этих статьях каучуконосов достаточно большое внимание уделено *Castilloa elastica* с перечислением целого ряда стран Центральной Америки, где это растение являлось основным источником каучука. В статье 1868 г. Collins, наряду с другими каучуконосами Южной Америки, из которых добывался «India-rubber», упоминаются «Carthagena rubber», «Nicaraguan rubber», источником которых являлась *Castilloa elastica*. Хотя Никарагуа стала позже (на рубеже веков) одной из основных стран по плантационному выращиванию кастиллы, все же за каучуком из этого дерева закрепились преимущественно иные названия – «Panama rubber», «Mexican rubber», даже «Ceara rubber» в России, о чем еще будет говориться дальше. При этом сборщика латекса кастиллы называли Ulero или Hulero по аналогии с Seringeiro для такого же человека для гевеи. Во второй статье Collins [1872] отдельное внимание уделяет вопросу написания данного рода и указывает, что изначально он был Сервантесом назван как *Castilla* и ошибка переводчика (который приводится как Charles König) сделала это растение *Castilloa*. На самом деле как уже говорилось выше в том переводе 1805 г. кастилла упоминается исключительно как *Castilla*. Причем, похоже, Collins этот перевод и не видел, поскольку в нем *Castilla* упоминается всего четыре раза, и углядеть неправильное написание в виде *Castilloa* представляется невероятным ввиду отсутствия такового. Что касается последователей Collins, упоминающих где первый раз была допущена ошибка в названии этого рода, то они также, скорее всего, тот перевод не видели и опирались на информацию Collins. И это не удивительно, поскольку доступность редких изданий была в те времена худшей, чем сейчас, когда за счет цифровых технологий с очень многими раритетными изданиями прежних лет теперь можно легко ознакомиться.

В этой же статье Collins [1872] описал произрастающий в Панаме новый вид кастиллы *Castilloa markhamiana* Collins, приводя его местное название как Ule-Ule в отличие от *Castilloa elastica*, которая местным народам известна как просто Ule. Хотя мы уже сказали, что будем по возможности воздерживаться от народных названий каучуконосов, произрастающих на американских континентах, но в случае кастиллы видимо некоторые следует привести. Так, по Collins кастиллу, кроме только что упомянутых Ule и Ule-Ule, в Мексике называют Arbol del Ule; в Эквадоре – Jebe или Jeve либо Heve; на Карибах – Uli, ацтеки называли это дерево как Ulequahuitl; в Никарагуа – Hule. В начале XX века можно встретить упоминание, что в Никарагуа кастиллу называли даже деревом Бога (God’s tree), понимая ее важность для страны [Horter, 1905]. В другой статье [Belt, 1874] указывается, что ацтеки называли кастиллу по крайней мере сокращенно как Ulli. В этой работе достаточно подробно описывается ситуация с добычей каучука из кастиллы в Никарагуа и приводится краткое изложение процесса сбора латекса путем подсочки деревьев и его коагуляции с помощью экстракта лианы *Calonyction speciosum* (прежнее название *Ipomae bona-nox*) из семейства вьюнковых. Во многом схожая работа по кастилле *Castilloa elastica* выполнена при описании имеющей экономическую значимость флоры Гондураса и ее плантационном выращивании [Morris, 1883]. Автор отмечает, что помимо добычи каучука, это дерево с довольно крупными листьями используется в качестве затеняющего для таких культур как, например, *Theobroma cacao* L. (шоколадное дерево), *Coffea arabica* L. (кофейное дерево), и др. Нельзя не упомянуть статью «El Arbor del Hule» [Villada, 1874], уже в заголовке которой фактически указывается кастилла, и основное внимание в ней уделено этому виду как *Castilloa elastica*, хотя вспоминаются и другие каучуконосы.

Интересна работа, в которой описываются начальные этапы закладки плантаций *Castilloa* в Британской Индии, принадлежащая перу известного англичанина К.Р.Маркхэма[21] [Markham, 1876].

[21] Клементс Роберт Маркхэм (Clements Robert Markham, 1830 – 1916) – известный английский географ.

Маркхэм пишет, что еще в 1870 г. он пришел к заключению, что из гевеи и кастиллы надо создавать плантации каучуконосов на территориях с подходящим климатом, подконтрольных Британии. С этой целью спустя несколько лет 2 мая 1875 г. в Южную Америку был направлен являющийся отличным садовником R.Cross, который в Панаме сумел собрать 600 растений кастиллы и некоторое количество млечного сока. 2 октября того же года все это богатство было доставлено в Англию. Причем привез Cross образцы одного из видов кастиллы, которая, к тому времени, имела видовое название *Castilloa markhamiana*. Автор далее сообщает, что к моменту написания той статьи в ботаническом саду Kew Gardens находилось 134 деревца кастиллы, большинство из которых цвели, и вскоре должны были быть направлены в Индию. В «Report on the Progress and Condition of the Royal Gardens at Kew, during the Year 1876» сообщается, что эти растения, но уже как *Castilloa elastica* успешно переправлены в Африку, Цейлон и Яву. В работе другого известного английского ботаника J.D.Hooker[22] [1886] также излагаются события, связанные с перемещением *Castilloa* в Британские колонии в Ост-Индии. При этом упоминается, что Cross отправил в августе 1875 г. в Kew посылку с 7000 семян кастиллы, но ни одно из них не проросло. Некоторое внимание в той статье уделено видам растений, собранным в Гондурасе. Так, Hooker отмечает, что из трех образцов *Castilloa*, третий у местных жителей именовался Tunu и являлся продуцентом гуттаперчи. Упоминается, что *Castilloa markhamiana* правильно отнесена к роду *Perebea*, весьма похожему на кастиллу и описанному еще в 1775 г. [Ablet, 1775] как *P.guianensis*, относящемуся к той же трибе Olmedieae [Trecul, 1847] и в «Genera Plantarum» [Endlicher, 1836-1840] приведенному как род *Perebea* под номером 1874, тогда как род *Castilloa* указан под номером 1876. Позже некий сотрудник Ботанического сада в Kew также сообщил, что описанная ранее Collins *Castilloa markhamiana* на самом деле относится к другому роду – *Perebea* [D.M., 1887]. Также нельзя обойти вниманием гигантский труд в виде тринадцати томов «Histoire des plantes», написание которых шло на протяжении почти тридцати лет с 1867 по 1895 гг., принадлежащего французскому ученому Эрнесту-Анри Байону[23]. В шестом томе [Baillon, 1877] значительное внимание уделено кастилле *Castilloa elastica* и остальным видам этого рода и прочим родам семейства Ulmaceae, к которым тогда было принято относить эти растения. Не остался там без внимания и род *Perebea*.

В еще одной статье, авторство которой скрыто за инициалами J.R.J. [24] [1890], приведена гравюра (рис. 3) с фотографии, сделанной в Тринидаде, где в дикой природе растет *Castilloa elastica* и виден стоящий рядом с ней, скорее всего, местный житель, что позволяет определить высоту этого относительно молодого (судя по диаметру ствола) дерева как не менее 12 м.

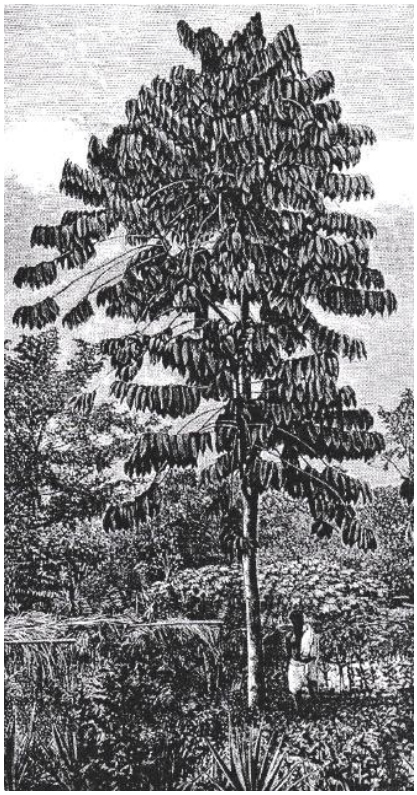


Рис. 3. Фрагмент иллюстрации из статьи J.R.J. [1890], изображающей *Castilloa elastica* в дикой природе в Тринидаде
Fig. 3. A fragment of an illustration from an article by J.R.J. [1890] depicting *Castilloa elastica* in the wild in Trinidad

В посвященной источникам каучука и гуттаперчи статье, опубликованной в журнале «Nature», сотрудник Королевского ботанического сада в Kew J.R.Jackson [1897] упоминает три семейства и их важнейшие в плане добычи соответствующего сырья представители – Euphorbiacae (*H.brasiliensis, Manihot glaziovii*), Urticaceae (*Castilloa elastica, Ficus elastica*), Apocynaceae (ряд видов *Landolphia, Kicksia*

[22] Сэр Джозеф Долтон Гукер (Joseph Dalton Hooker, 1817 – 1911 гг.) - английский ботаник и путешественник.
[23] Эрнест-Анри Байон (Henri Ernest Baillon, 1827- 1895 гг.) - французский ботаник и врач.
[24] Скорее всего, это сотрудник ботанического сада в Kew J.R.Jackson.

africana и некоторые другие). В статье, описывающей способы приготовления каучука из различных каучуконосов, для кастиллы *Castilloa elastica* приведены два варианта, основанные на использовании экстракта лианы *I.bona-nox* или обычной воды [Biffen, 1899]. В одной из статей без указания авторства [Anonymous 2, 1899] приведены стоимости разных операций при добыче каучука из кастиллы *Castilloa elastica* в Гватемале.

Целая серия работ швейцарского автора von O.Chimani под одним общим названием «Untersuchungen über den Bau der Müchröhren, mit besonderer Berücksichtigung der Kautschuck und Guttapercha liefernden Pflanzen» в 1895 г. была опубликована в нескольких номерах (с 9-го по 13-ый) журнала «Botanisches Centralblatt» и в журнале «Archiv der Pharmacie» [von Chimani, 1895; 1895a; 1895b; 1895c; 1895d; 1895e]. Последняя из этих работ можно сказать была обобщающей и довольно краткой, тогда как предыдущие были весьма подробны и некоторые содержали рисунки срезов тканей кастиллы, включая ту публикацию [von Chimani, 1895d], где шла речь о кастилле, обозначаемой автором по-латыни по своему – *Castiloa elastica* с одним «l» в родовом названии.

Особого внимания заслуживает диссертация Н.Красносельского на степень магистра фармации, озаглавленная «*Castilloa elastica* Cervantes и каучук ея» [Красносельский, 1897]. Задачами работы, как указывает сам автор, помимо максимально полного изучении гистологии кастиллы, являлось выяснение ее анатомического сходства или напротив различий с анчаром[25,26] из того же семейства тутовых, исследование некоторых физических свойств каучука кастиллы, а также прояснение вопроса видовой ботанической принадлежности известного каучука марки Ceara, добываемого как принято считать из *Manihot glaziovii* Mull. Argv. Обладая лишь облиственной веткой кастиллы, хранившейся в винном спирту с момента ее привоза в 1891 г. проф. В.А.Тихомировым из кругосветного путешествия с о. Цейлон (куда кастилла была интродуцирована англичанами), Н.Красносельский сумел весьма тщательно и всесторонне исследовать данный растительный материал, используя также описания растений кастиллы, сделанные до него рядом ботаников и гистологов[27]. Так, им весьма детально изучены млечные сосуды кастиллы, что позволило значительно дополнить результаты von Chimani, отметив при этом что последний возможно не делал тангенциальных разрезов и поэтому не получил должных результатов. Красносельским с помощью рисовальной призмы Hartnack изготовлены великолепные микрофотограммы, в большом количестве приведенные в диссертации. Он убедительно продемонстрировал, что млечные сосуды представлены одиночными, тянущимися на протяжении всего стебля трубками более-менее разветвляющимися, но никогда между собой не анастомозирующими. И это важное отличие от гевеи, где соседние млечники соединяются между собой, что увеличивает выход латекса при производимых подсочках. Красносельским отмечено, что при очень сильном увеличении (1200 раз) млечный сок представляет собой «водянистую жидкость, в которой наподобие эмульсии взвешено бесчисленное количество мелких темных телец». Одной из задач его исследования было выяснение происхождения каучука, завозимого в Россию под маркой Ceara, который мог быть изготовлен из латекса *M.glaziovii* или кастиллы. Имея в своем распоряжении небольшой кусочек натурального каучука из кастиллы, также привезенного проф. В.А.Тихомиров с того же Цейлона, и предоставленные им же ветку *M.glaziovii* (из которой самим Красносельским был добыт каучук) и образцы продажного каучука с Нижегородской ярмарки в виде Para rubber (гевея) и Ceara rubber, удалось установить, что последний в большинстве случаев в России является продуктом *Castilloa elastica*. И это лишь часть исследований, выполненных Красносельским в рамках его магистерской диссертации.

[25] Интерес к анчару мог быть вызван неким ореолом таинственности вокруг этого дерева, представленного единственным видом — Анчар ядовитый (*Antiaris toxicaria* Lesch.), известным своим ядовитым млечным соком, использовавшимся для изготовления отравленных стрел для стрельбы из лука. Существовало поверье о ядовитости даже самого воздуха вблизи анчара из-за его испарений, убивающих животных и людей, неосторожно приближающихся к этому дереву. Довольно подробно возникновение подобных слухов описал Э.Мининджер в книге «Причудливые деревья» [Менниндже, 1970; оригинал - Menninger, 1967].

[26] Информацию по анчару для сравнения с кастиллой Н.Красносельский брал из диссертации С.Городецкого, по которой в Российской государственной библиотеке, где хранится бумажный экземпляр, имеется такая запись - Городецкий, Сергей Дмитриевич. Анчар - *Antiaris toxiaria* Leschn. в отношениях фармакогностическом и фармакодинамическом. Дис. на степ. д-ра мед. Сергея Городецкого. - Москва: т-во скоропеч. А.А.Левенсон, 1894. - 72 с., 6 л. ил.; 25 (https://search.rsl.ru/ru/record/01003667419)

[27] Среди них был уже упоминавшийся Э.-А.Байон и его капитальный труд Histoire des Plantes, в 6-ом томе которого дано описание кастиллы, а также серия работ О. von Chimani.

Несмотря на то, что «Краткий учебник фармакогнозии и фармацевтической ботаники» [Гинтер, 1899] вряд ли правомерно считать за источник исключительно достоверной информации о натуральном каучуке, тем не менее как раз в подобных изданиях приводятся устоявшиеся сведения, известные не только узким специалистам в тех или иных областях. Так, в данном учебнике на стр. 130 говорится, что «в Ост-Индии млечный сок (каучук) получают из *F.elastica*, в Америке – от *Castilloa elastica*. Кроме упомянутых растений семейства Urticaceae, каучук получается от растений других семейств, так, напр., семейства Euphorbiaceae, Apocynaceae и др.». Конечно несколько удивительно, что автор не вспомнил гевею, хотя привел название семейства, к которому она, впрочем, как и некоторые другие каучуконосы, относится.

Если у ряда европейских стран (Испания, Португалия, Франция, Британия, Голландия, Россия) интерес к каучуку проявился достаточно давно и шел по нарастающей, то Германия позже остальных стала уделять этому растительному сырью должное внимание. Так, стоит отметить появившийся на рубеже столетий довольно объемный труд [Warburg, 1900], посвященный различным каучуконосам, где *Castilloa elastica* отведено значительное место.

Вспоминали кастиллу в XIX веке и в ненаучной литературе. Так, в 1878 г. вышел приключенческий роман Жюля Верна «Пятнадцатилетний капитан» [Verne, 1878], в котором путники, обманным путем оказавшиеся в Африке, не находят в лесу «резиновых» деревьев, типичных для южноамериканского континента. Но главное для этой нашей статьи то, что там приводятся латинские названия этих растений - *Ficus prinoïdes, Castilloa elastica, Cecropia peltata, Collophora*[28] *utilis, Cameraria latifolia,* а также «в особенности» *Syphonia*[29] *elastica*. Из текста той главы неясно кто из героев имел такие глубокие ботанические познания. Видимо только сам Жюль Верн. Таким образом, и в художественной литературе XIX-го века кастилла как каучуконос упоминается среди прочих, хотя гевея в этом романе выделяется особо.

Кастилла в публикациях XX века

На протяжении почти всего XIX столетия *Castilla* неверно считалась *Castilloa*. В одной из первых публикаций по кастилле нового столетия неправильное название сохранилось - при исследовании этих деревьев, произрастающих в Коста-Рике, T.F.Koschny [1901] решил, что они представляют собой четыре вида, один из которых (*Castilloa tunu*) – продуцент гуттаперчи, тогда как три других (*C.alba, C.nigra, C.rubra*) вырабатывают каучук, причем разный по цвету – соответственно – белый, черный и красный, но к вопросу этих видов кастилл мы еще вернемся. В статье голландского автора [Roelofsz, Jr., 1905] говорится о важной роли, которую каучук играет и будет играть в мировой экономике. При этом среди основных каучуконосов упоминается два вида кастиллы *Castilloa elastica*, называемая в Мексике Ule, и *Castilloa markhamiana*, известная в Панаме как Caucho, которая, как уже говорилось выше, является деревом рода *Perebea*. При описании плантационного выращивания интродуцированных видов деревьев – каучуконосов на острове Цейлон, среди прочих упоминается и кастилла как *Castilloa elastica* [Willis, 1906]. На рис. 4. как раз показаны плантации *Castilloa elastica* четырехлетнего возраста на этом острове [Wright, 1907]. При этом нахождение людей на данной иллюстрации позволяет оценить высоту деревьев, составляющую около 8 – 10 м.

Еще в самом начале XX столетия были предприняты попытки восстановить историческую справедливость и нужно сказать, что не сразу, но все же это удалось сделать. Так, 1 октября 1903 г. вышел довольно объемный труд, подготовленный ботаником O.F.Cook, отвечающим за научные исследования в тропическом сельском хозяйстве «U.S. Department of Agriculture» [Cook, 1903], в котором поднимался вопрос о правильности написания родового названия кастиллы. Cook приводит версию возникновения неправильного названия кастиллы из-за ошибки анонимного переводчика оригинальной публикации Сервантеса, ссылаясь на статью Collins [1872] что, как уже говорилось выше, не соответствует действительности. Cook довольно подробно рассматривает вопросы плантационного возделывания кастиллы, варианты подсочки стволов, коагуляции латекса и целый ряд других. Также эта работа еще интересна тем, что в ней приведено большое количество иллюстраций, демонстрирующих, как ботанические особенности этих деревьев, так и по сути производственные моменты добычи каучукового сырья. 2 октября 1903 г. в журнале «Science» вышла статья того же Cook, где он описал четыре новых вида кастиллы - *Castilla panamensis, C.nicoyensis, C.lactiflua, C.fallax* и дал их краткие диагнозы [Cook, 1903a]. В ноябре и декабре 1903 г. им же опубликованы две части одной статьи, в которых кастилла однозначно упоминается как *Castilla* [Cook, 1903b; 1903c]. Неудивительно, что и в своих последующих статьях спустя десятилетия Cook также в журнале «Science» использовал родовое название *Castilla* [Cook, 1930; 1937].

[28] Современное название этого рода *Couma*.
[29] С названием этого рода Жюль Верн ошибся.
Правильно - *Siphonia* и это есть гевея.

Рис. 4. Плантационное выращивание кастиллы *Castilloa elastica* на острове Цейлон (фрагмент иллюстрации из книги H.Wright [1907]
Fig. 4. Plantation cultivation of *Castilloa elstica* on the island of Ceylon (fragment of an illustration from the book by H.Wright [1907]

В печатной работе директор «La Zacualpa Botanical Station and Rubber Laboratory» в Мексике P.Olsson-Seffer [1907] уделяет довольно много внимания различным вопросам плантационного выращивания кастиллы в ряде стран Центральной Америки, включая Мексику, сообщая, что в ней на границе с Гватемалой первая плантация кастиллы была заложена еще в 1872 г., задолго до плантаций гевеи в Юго-Восточной Азии. Также сообщается об экспериментах по улучшению кастиллы, но отмечается, что они еще не завершены. В специально отведенном разделе той работы Olsson-Seffer прямо говорит, что правильное название кастиллы – *Castilla*, и в употреблении названия *Castilloa* также ошибочно обвиняется анонимный переводчик. При этом отмечается, что вопрос возврата к правильному названию уже поднимал Cook, но, высказывает опасения, что, похоже, это было проигнорировано.

Так, в статье, посвященной каучуконосам Мексики, кастилла приводится только как *Castilla elastica* [Rusby, 1909]. В другой публикации тех лет [Wicherley, 1911], описывающей дерево кастиллу и добычу каучука из нее в главе IX озаглавленной «Trees that count – *Castilloa elastica*» единожды упоминается как альтернатива гевее и указывается, что правильное его название – *Castilla*. В сугубо ботанической статье другого американского автора H.Pittier [1910] рассмотрены различные вопросы габитуса кастиллы и описывается целый ряд видов этого рода. Но начинает свою статью Pittier также с правильного наименования кастиллы как *Castilla*, уделяя этому вопросу гораздо больше внимания, чем его коллеги до него, затрагивая самое начало сопротивления имени *Castilla* и предложения вместо него названия *Castella*, о чем мы уже говорили ранее. После описания *Castilla elastica* Сервантесом до середины XIX столетия считалось, что это монотипный род, но в 1851 г. датчанином F.M.Liebman был описан еще один вид – *C.costaricana* Liebm. В цитируемой работе Pittier [1910] приводит ботанические описания 10 видов *Castilla* (*C.ulei* Warburg, *C. fallax* Cook, *C.australis* Hemsl., *C.daguensis* Pittier, *C.lactiflua* Cook, *C.costaricana* Liebm.,

C.guatemalensis Pittier, *C.panamensis* Cook, *C.nicoyensis* Cook, *C.elastica* Cerv.) и дает ключ к их определению. В этой же работе Pittier выразил сомнение в видовом делении кастилл, предложенным Koschny (*Castilloa alba, C.nigra, C.rubra, C.tunu*), и предложил не принимать их всерьез [Pittier, 1910]. Но и ко всем этим видам *Castilla* у ботаников в дальнейшем сложилось скептическое отношение и как мы сейчас видим признаются лишь три вида – *C.elastica,* C.*tunu* и *C.ulei*.

Казалось бы, после этих публикаций произошло восстановление правильного родового названия кастиллы. Однако R.H.Lock [1913] в труде, посвященным различным каучуконосам, приводит кастиллу как представителя семейства Moraceae опять в виде *Castilloa elastica*. В 1914 г. вышел капитальный труд, в котором нашлось место практически всем основным каучуконосам и глава XIII целиком посвящена кастилле, но тоже как *Castilloa* [Brown, 1914]. В ней помимо *C.elastica* Cerv. приводятся видовые названия, данные кастиллам Liebman, Hooker, Koschny, Cook и Pittier. Дается ботаническая характеристика кастиллы, описаны места ее произрастания, в том числе плантационное возделывание по странам, подробно изложены процессы сбора латекса и его коагуляции, а также характерный именно для кастиллы способ разбавления латекса водой и образование некого подобия «сливок», отделяемых центрифугированием. Уделено внимание продуктивности деревьев кастиллы в зависимости от их возраста и отмечается увеличение содержания каучука в латексе, меняющееся от 26 до 31% у 6-ти и 11-ти летних экземпляров соответственно. Приведены различия в содержании основных ингредиентов в каучуках из деревьев из разных мест произрастания, варьирующие в довольно широких пределах, с наиболее высокими показателями для Мексики, где на долю самого каучука приходится 92-94%, смол – 5-7%, белка – 0,4-0,8% и золы – 0,1-0,3%.

Растущий спрос на каучук порождал варварские способы его добычи, в ходе которой полностью вырубались деревья кастиллы. Лишь после того как кастилла стала исчезать из-за непродуманных методов добычи и доход от продажи ее латекса за десятилетие с 1882 по 1892 гг. упал более чем на две трети, правительство Мексики проявило обеспокоенность [Rusby, 1909]. В одной из работ приводятся сведения по экспорту в 1900 г. каучука из Южной и Центральной Америки, согласно которым из 31,5 тысяч тонн на долю гевеи пришлось 25,5 тысяч, 4,7 тысячи тонн были из *Castilloa* и *Sapium* (60% и 40% соответственно) и 1,25 тысяч тонн составили Pernambuco (из *Hancornia speciosa*) и Ceara каучуки [Smith, 1905].

Некоторое время назад нами был проведен патентный поиск по негевейным каучуку и растениям, его производящим, охвативший сразу нескольких столетий [Кулуев и др. (Kuluev et al.), 2018; 2019], где основное внимание уделялось корневым каучуконосам, но не остались без внимания и другие виды растений, продуцирующих каучук. Патентных документов, посвященных исключительно кастилле нам найти не удалось, но в некоторых из них этот вид каучуконосов прямо или косвенно упоминается. Так, в одном из патентных документов США начала прошлого века (#795,860 от 1 августа 1905 г.) описывается использование растения из семейства крапивных для экстракции из него каучука, но при этом не приводится ни латинского, ни тривиального названия. Однако можно допустить, что имелась в виду кастилла, поскольку в то время согласно действующим ботаническим воззрениям ее относили не к тутовым как сейчас, а как раз к семейству Urticaceae [Brown, 1914], не имевшему других каучуконосов. В другом патенте США (#859,611 от 9 июля 1907 г.) предложен способ экстракции каучука из латекса разных видов растений, где помимо гевеи, упомянута еще кастилла (*Castilloa*), ландольфия и др. В еще одном патенте США (#1,550,319 от 18 августа 1925 г.) при описании способа экстракции каучука из разных растений, наряду с *Ficus elastica* упоминаются и деревья *Castilloa*.

В первой трети XX-го века вышло несколько русскоязычных публикаций с упоминанием кастиллы. Так, в своем отчете о командировке по заграничным ботаническим садам главный ботаник Императорского СПб Ботанического сада В.И.Липский [1906] среди прочих сведений приводит список так называемых экономических растений в одной из оранжерей Королевского ботанического сада в Kew, где фигурирует *Castilloa elastica*. В этой связи можно привести информацию тех же лет из Путеводителя по Ботаническому саду Императорского Московского университета [Голенкин, 1908], где упоминались различные полезные тропические растения, произраставшие в начале прошлого столетия в нынешнем Аптекарском огороде, и конкретно указываются каучуконосы – *Castilloa elastica* и *Ficus elastica*.

В 1925/26 гг. Резинотрест СССР сформировал так называемую южно-американскую экспедицию, возглавить которую было поручено известному ботанику Ю.Н.Воронову. По возвращению им была подготовлена большая статья, в которой рассматривались различные каучуконосы на предмет возможности их натурализации в СССР [Воронов (Voronov), 1929]. Причем, во введении к этой статье Воронов выражает благодарность целому ряду зарубежных ученых, помогавших ему в ходе

экспедиции, среди которых были и уже упоминавшиеся нами в данной статье – A.Chevalier, H.Pittier, H.H.Rusby и другие. Вторым важным каучуконосом после гевеи Воронов называет туземное дерево кастиллу «*Castilla* (или *Castilloa*)». Во всем остальном тексте кастилла приводится им как *Castilla*. В этой статье Воронов привел в том числе оригинальный рисунок *Castilla elastica* Сервантеса, про который говорится, что он «из О.Ф.Кука»[30].

Ссылаясь на Pittier, Воронов упоминает о существовании характерных для того или иного региона обеих Америк 10 видов кастилл, часть из которых они увидели. Так, экспедиция Резинотреста посетила целый ряд стран и в частности на Кубе им показали плантации *Castilla elastica* пятнадцатилетнего возраста, с большим числом погибших деревьев от производимых насечек для сбора латекса. Подобная ситуация была характерна и для Мексики и некоторых других стран Центральной Америки. Причина везде была одна и та же – повреждения коры в виде насечек у этого дерева заживают плохо и способствуют проникновению инфекции. При этом Воронов упоминает, что «пока еще американцы не потеряли надежды выработать специальные приемы по его экспл***о***атации[31] и ведут в этот направлении упорную работу». В заключении Воронов отмечет, что климатические условия СССР не позволяют выращивать ни гевею, ни кастиллу и стоит обратить внимание на такие виды как гваюла, криптостегия, сапиум, но информация о них не укладывается в рамки этой нашей статьи.

Поскольку наиболее критичным моментом при добыче каучука из кастиллы и гевеи являются применяемые способы подсочек, то данному вопросу видимо стоит уделить отдельное внимание. Так, огромную роль в организации плантаций в Юго-восточной Азии сыграл известный английский ботаник и натуралист Г.Н.Ридли[32], которого даже называют «отцом каучуковых плантаций». Им был предложен представленный на рис. 5 используемый и поныне (рис. 6) метод подсочки, в виде неглубоких V-образных надрезов, благодаря чему взрослое дерево гевеи может круглый год на протяжении многих лет давать понемногу латекса, что оказалось экономически выгоднее, чем срубать дерево как поступали в Бразилии.

Рис. 5. Ридли около гевеи, на которой произведены V-образные надрезы
Fig. 5. Ridley near the hevea, on which V-shaped incisions were made

Рис. 6. Современный способ сбора латекса из гевеи
Fig. 6. Modern method of collecting latex from hevea

Что касается кастиллы, то в одной из публикаций начала XX-го века [Jones, 1906] приводятся два варианта используемых подсочек *Castilloa elastica*, отличающиеся от таковых у гевеи, но оба оказались неприемлемыми для плантационного возделывания этого каучуконоса (рис. 7).

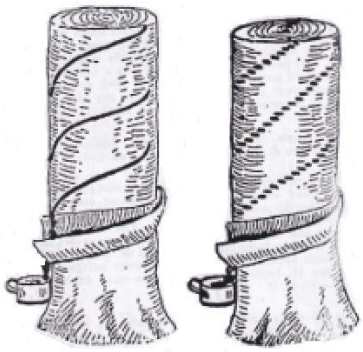


Рис. 7. Два варианта надрезов на стволе кастиллы для сбора латекса этого каучуконоса
Fig. 7. Two variants of incisions on the *Castilloa* trunk for collecting the latex of this rubber-bearing tree

[30] являющийся, на самом деле, рисунком Сервантеса.
[31] Сохранена орфография оригинала, поскольку в то время это было правильное написание данного слова.
[32] Henry Nicholas Ridley (Генри Николас Ридли), 1855 - 1956, английский ботаник и естествоиспытатель, большую часть своей жизни проживший в Сингапуре.

Видимо ни во времена экспедиции Воронова, ни позже ничего лучше для сбора латекса у кастиллы так и не придумано. И скорее всего ничего не поделаешь, поскольку биология этого дерева такова, что не позволяет безвредно для него «доить» его как гевею. Хотя современные технологии, вероятно, все же могут решить эту проблему. Например, по сути, «вживив» трубку из нержавеющей стали или подходящего полимерного материала в ствол (кору) кастиллы и загерметизировав место ввода садовым варом или неким его подобием с добавленными антисептиками. Причем такая трубка может быть многоразовой и та ее часть, которая будет находиться в дереве должна иметь вверху прорези или отверстия для контакта с большим числом млечников.

Спустя несколько лет после Вороновской экспедиции в 1930 г. схожую поездку, но только по одной Северной Америке предпринял Н.И.Вавилов, где он ознакомился с тамошними каучуконосами, в результате чего (а также анализа имеющейся литературы) им опубликована основательная статья, в которой детально рассмотрены различные виды растений – продуцентов каучука и первой среди них вполне обосновано (поскольку гевея там, где он был, не произрастет) была приведена кастилла *Castilloa elastica*, которую он характеризовал как ценное каучуковое дерево [Вавилов (Vavilov), 1931]. При этом Вавилов в значительной мере опирался на цитированную выше статью Cook [1903], где кастилла упоминалась как *Castilla*, тем не менее, он проигнорировал призыв американского автора и при написании латинского названия кастиллы использовал ее неверное латинское обозначение. Приведя рисунок данного дерева из статьи Cook [1903][33] и указав на это, Вавилов изменил правильную подпись на латыни того на неправильную свою. Дав краткое описание самого дерева и условий его произрастания в Мексике и Центральной Америке, Вавилов отмечает, что кастилла в целом уступает гевее по рентабельности, поскольку не выдерживает применения постоянных подсочек. К тому же каучук кастиллы, называемый «черным каучуком» (caucho negro), несколько хуже качеством, нежели гевейный. Большую часть своего обзора Вавилов посвятил другим североамериканским каучуконосам, но в рамках данной статьи они не представляют для нас особого интереса.

В 1932 году вышел многостраничный исторический очерк развития резиновой промышленности [Бызов (Byzov), 1932], в котором в том числе уделено значительное внимание основным каучуконосам, включая кастиллу, и их плантационному выращиванию, а также особенностям сбора каучука в дикой природе. Было отмечено, что еще в 1910 году добыча каучука на плантациях составляла 11,5%, а в 1929 и 1930 годах она выросла до 97%. При этом автор сообщает, что из дикого или лесного каучука, поставляемого из Бразилии[34] на долю гевеи приходится около 75%, из дерева *Castilloa* – 20%, из *Manihot* – 3%, из *Hancornia* – 2%. При описании добычи каучука из кастиллы говорится, что имеется один вид этого дерева *Castilloa ulei*, которое, как правило, срубали и затем делали на стволе надрезы, повторяя эту операцию еще спустя некоторое время. В итоге такой варварский способ добычи сильно подорвал естественные популяции кастиллы, о чем уже говорилось выше. Бызов отмечает, что в разных местностях использовали различные способы коагуляции каучука из кастиллы, упоминая очень старый способ, которым пользовались еще древние жители американских континентов, видимо передаваемый из поколения в поколение, и основанный на применении экстракта другого растения из семейства вьюнковых, указывая его как *I.bona* и сообщая даже используемые пропорции – на 23-27 литров млечного сока кастиллы необходимо добавлять 2 литра водного экстракта истолченных камнем обезлиственных стеблей этой ипомеи и после тщательного перемешивания через некоторое время латекс свертывается, каучук отжимается на ручных валках и затем просушивается.

Бызов также замечает, что «в Центральной Америке в деле добычи каучука главная роль принадлежит также Castilloa». А правительство Никарагуа даже выдает премию за посаженное дерево кастиллы[35]. Причем в Никарагуа деревья не срубали, а делали подсочку скорее в виде уколов, чем надрезов. Здесь можно напомнить, что млечные ходы у кастиллы не имеют поперечных сообщений как у гевеи, что снижает выход латекса, поскольку незатронутые млечники латекса не отдают, тогда как у гевеи латекс постепенно вытекает из большинства сообщающихся млечных сосудов. Рассматривая плантационные способы добычи каучука, Бызов отмечает, что помимо гевеи, попытки организовать плантации из растений *Castilloa, Sapium, Ficus, Funtumia* не привели к сколько-нибудь значимым результатам. Чуть позже кастиллу как «сомнительно-выгодный» каучуконос упоминают в своей научно-популярной статье Г.Г.Боссэ и В.И.Прилуцкая, назвав ее несколько иначе чем все - «кастиллао»[36] [Боссэ, Прилуцкая (Bosse, Prilutskaya), 1934].

[33] который, как уже говорилось, является рисунком Сервантеса.

[34] оставшиеся 3% мирового производства в то время

[35] На самом деле расценки были такие - 10 центов за дерево при высаженных не менее чем 250 деревьях [Olsson-Seffer, 1907].

[36] При этом нельзя исключать ошибку наборщика.

В статье, посвященной 100-летию промышленной добычи каучука, представленной в виде популярного очерка на техническую тему [Алексеевский (Alekseevsky), 1928], приведены сведения о потреблении каучука разными странами. В 1923 г. США потребили каучука по данным автора 18635500 пудов, что составило более двух третей всей мировой добычи каучука за этот год. СССР с 305 тысячами пудов занял восьмое место, пропустив вперед, кроме США, еще Францию, Великобританию, Германию с Австрией (для них подсчет приведен общий), Канаду, Японию, Италию. Не менее интересны сведения о росте добычи натурального каучука за столетие (по отдельным годам и десятилетиям). Так, из таблицы 1 можно видеть, что резкое увеличение добычи имело место в 1840 году, после того как стал известен способ вулканизации сырой резины. Еще одно заметное увеличение прослеживается после 1910 года, когда плантационный способ добычи каучукового сырья стал превалировать.

Табл. 1

Рост добычи натурального каучука с 1827 по 1923 гг.
The growth of natural rubber production from 1827 to 1923

Годы Years	Количество добытого натурального каучука (в пудах) Quantity of produced natural rubber (in poods, 16 kg)
1827	187
1830	437
1840	23040
1850	63026
1860	225000
1870	800000
1880	1281000
1890	1812000
1900	2480000
1910	3700000
1912	5857000
1916	9467000
1919	22350000
1923	23302000

К сожалению, эти данные не показывают сколько каучука того или иного происхождения добывалось в те годы. Однако в другой работе сообщается, что еще до середины XIX столетия даже в Бразилии *Castilla* была важным источником каучука, не уступая гевее пока та не стала возделываться на плантациях в промышленных масштабах [Cook, 1937].

В 1936 г. была опубликована статья [Chevalier, 1936], посвященная двухсотлетию знаменитой французской экспедиции по измерению дуги меридиана в Южной Америке, в которой принял участие упоминаемый выше де ла Кондамин, который в тот же год отправил во Французскую академию посылку и два письма, сообщив в них о существовании дерева, названного им Heve[37], из латекса которого местные жители изготавливают оригинальные изделия. Для нас эта публикация интересна тем, что автор Chevalier пишет, что это была кастилла, приводя ее правильное название *Castilla elastica*. Чуть позже в статье, посвященной анализу каучука из разных растений физическими методами, среди прочих также правильно упоминается *Castilla elastica* [Clark et al., 1939].

Несмотря на то, что к этому времени кастиллу преимущественно уже правильно указывали как *Castilla*, тем не менее появлялись публикации, где почему-то продолжало фигурировать (возможно, для некоторых по привычке) ее неправильное название – *Castilloa* [Stevens, 1939; Martin, 1944; Standley, Steyermark, 1946; Bonner, Galston, 1947]. Одна из статей была прямо озаглавлена - *Castilla* or *Castilloa*? [Hill, 1938]. В ней автор привел ту же неверную версию происхождения названия *Castilloa*, произошедшего или в результате типографской ошибки или ошибки переводчика, указываемого как Koenig. Проанализировав высказывания разных авторов (упоминаемых и нами), A.F.Hill пришел к выводу, что следует вернуться к первоначальному названию рода как *Castilla*.

Новый интерес к кастилле как к каучуконосу проявился в годы Второй мировой войны, когда плантации гевеи в Юго-восточной Азии оказались захвачены японскими войсками. На этот период, включая послевоенный, пришелся ряд публикаций, где вспоминались различные каучуконосы – альтернативные гевее. В этой связи можно указать на обзор, посвященной роли ботаников во Второй мировой войне, где среди различных растений-каучуконосов значительное место отведено *Castilla elastica* [Howard, 1994]. В одной из старых статей можно видеть фотографию погрузки мешков с каучуком из деревьев *Castilloa* американскими военными в самолет на воздушной базе в Никарагуа [Anonym 3, 1943].

Выше уже говорилось об использовании экстракта лианы *Calonyction aculeatum* для коагуляции каучука кастиллы, но в одной из работ военного периода описано выделение действующего веществ из этой лианы и было показано, что выделенная смола могла использоваться для коммерческого получения готового каучука *Castilla* [Wildman et al., 1943]. Значительное внимание каучуку из кастиллы и его характеристикам было уделено в статье E.M.Blair и

[37] Hheve на французском

T.F.Ford [1945]. Но прежде заметим, что авторы сообщили, что *Castilla elastica* и *C.ulei* etc. являются признанными ботаническими названиями этих деревьев, но в более старой литературе можно встретить написание этого рода как *Castilloa*, которым, впрочем, и в данное время (т.е. в 1945 г.) пользуются сырьевые брокеры и производственники. Главное внимание в их статье было уделено сравнительному анализу качества каучуков из кастиллы, гевеи, гваюлы и криптостегии. Так по ряду показателей каучуки из гевеи и кастиллы оказались близки, превосходя таковой из гваюлы и из криптостегии. В этой статье приводится и ряд других сведений, в том числе производственного характера. Так, отмечается, что из гевеи путем подсочек латекс может добываться практически круглый год, тогда как из кастиллы – лишь три-четыре раза в год. При этом кастилла имеет важное преимущество в виде устойчивости к болезням и вредителям. Сообщается также, что в Бразилии в 1910 г. было добыто каучука из кастиллы 7410 тонн, а из гевеи – 22655 тонн. В том же году экспорт каучука из Мексики составил 17381 тонну, из которых на долю гваюльного каучука пришлось 9542 тонны, из кастиллы – 7939 тонн. За 1942-1944 годы в Мексике было добыто около 18500 тонн каучука из кастиллы.

Во второй половине XX века неправильное написание кастиллы как *Castilloa* свелось к минимуму. В довольно объемной работе, посвященной флоре Панамы [Nevling, Jr., 1960] приведен род *Castilla* Cerv. с ботаническим описанием двух[38] видов *Castilla elastica* Cerv. (*C.panamensis* Cook) и *Castilla tunu* Hemsl. (*C.fallax* Cook). Эта публикация примечательна еще тем, что Nevling Jr. поступил тогда, возможно, правильнее всех, когда под первым написанием рода *Castilla* Cerv. привел мелким шрифтом и другое в виде *Castilloa* auct., тем самым как бы давая понять, что некоторые ботаники воспринимали его таким, но оно неправильное. При описании флоры Пуэрто-Рико и Вирджинских островов приводится единственный вид – *Castilla elastica* Cerv. [Little, Jr., Wadsworth, 1964]. Также можно привести уже упоминавшуюся выше ботаническую работу того периода, в которой обосновывалось принятие включающей от 8 до 11 родов трибы Castilleae C.C.Berg, в том числе род *Castilla* Cerv. [Berg, 1977].

Вспоминали во второй половине XX века кастиллу и как каучуконос. Так, при рассмотрении распространения латекса у разных видов растений кастилла была приведена следующим образом – *Castilla (Castilloa) elastica* [Metcalfe, 1960]. В схожей публикации другого автора кастилла однозначно указывается как *Castilla* [Schultes, 1966]. Справедливости ради, следует привести одну работу тех лет, где экстракция сердечных гликозидов велась, по мнению авторов из *Castilloa elastica* [Adams, Wilkinson, 1961]. Позже в «Руководстве по фармацевтической практике» при упоминании ряда сердечных гликозидов из кастиллы этот вид растения назван правильно – *Castilla elastica* [Blaschek et al., 1998].

Поскольку многие каучуконосы имели или имеют важное промышленное значение, то неудивительно, что им посвящены многочисленные статьи в журнале «Economic Botany». Так, в одной из таких публикаций упоминается дерево *Castilla elastica* и при этом говорится, что часто и ошибочно приводится как *Castilloa* [Howard, Powell, 1963]. Во всех остальных найденных нами в этом журнале статьях с упоминанием кастиллы ошибок в написании ее родового обозначения нет [Bangham, 1947; Whaley, 1948; Fuller, 1951; Levi-Strauss, 1951; Williams, 1962; Imle, 1978].

В самом конце прошлого столетия в журнале «Science» была опубликована интересная работа, посвященная анализу природного биополимера в виде доисторической резины из ритуальных мячей древних жителей Мезоамерики [Hosler et al., 1999]. Взятые в исследование археологические артефакты имели возраст (определенный радиоуглеродным анализом) 3200 – 3600 лет (1200 – 1600 лет до нашей эры). Получается, что за три с половиною тысячелетия до Ч.Гудьира, открывшего для человечества способ получения резины, латекс кастиллы *Castilla elastica* местные жители с помощью сока другого растения – ипомеи превращали в некоторое подобие вулканизированной резины [Hosler et al., 1999]. С помощью ЯМР спектроскопии и инфракрасной Фурье спектроскопии археологических образцов, а также, воспроизведя древнюю технологию получения эластичных материалов, авторы пришли к заключению, что сульфонил хлориды и сульфоновые кислоты из сока ипомеи служили источником атомов серы и способствовали древней вулканизации.

Кастилла в публикациях XXI века

Проведенный поиск публикаций по базе данных Scopus, датированных XXI веком, со словами «*Castilloa*» и «*Castilla*», показал для первого их отсутствие, тогда как с правильным написанием родового названия кастиллы нами обнаружено 15 статей, часть которых можно считать больше ботаническими, в том числе использующими методы молекулярной биологии в виде секвенирования фрагментов отдельных генов, направленных на выявление филогенетического родства различных

[38] Здесь возможно нужно иметь в виду, что в этой статье описывалась только флора Панамы.

видов семейства Moraceae, включая представителей рода *Castilla* [Sytsma et al., 2002; Datwyler, Weiblen, 2004; Ronsted et al., 2005; Zerega et al., 2005; 2010; Williams et al., 2017]. В другой базе данных GenBank при поиске записей со словом «*Castilla*»[39] при ограничении полей значением «[organism]» выявляется 53 секвенированных последовательности кастиллы, зарегистрированных разными коллективами авторов в период с ноября 2002 г. по октябрь 2020 г., и принадлежащих как к ядерному, так и хлоропластному геномам. При этом большая часть секвенированных последовательностей определены в рамках пока неопубликованных работ. Например, в GenBank содержится информация о нуклеотидных последовательностях фрагментов генов *RUBISCO*, *matK*, *G3pdh*, крахмалсинтазы, генов 18S, 5.8S рРНК, включая спейсерные участки ITS1 и ITS2 и др. Из них к виду *C.elastica* относится 44 последовательности, к *C.ulei* – 7 и еще две указаны как *Castilla sp*. В таксономическом разделе GenBank фигурируют два вида – *C.ulei* Warb. и *C.elastica* Sesse ex Cerv. и в отношении последнего опять-таки имеется ошибка, поскольку еще можно допустить написание *C elastica* Cerv. ex Sesse, но не наоборот.

Найдены в Scopus и работы, акцентирующие внимание в наступившем столетии на кастилле как каучуконосе, в том числе имеющем в прошлом некоторое плантационное значение [Clarence-Smith, 2015; Raman, Narayanan, 2017]. Целая серия статей посвящена возобновлению на территории Пуэрто-Рико лесов из кастиллы, включая восстановление полноценных экосистем [Fonseca da Silva, 2014; 2015; Fonseca da Silva et al., 2017]. Причем ими было также показано, что эффективность поглощения углекислого газа лесами из кастиллы в Пуэрто-Рико значительно превышет таковое для прочих лесов [Lugo et al., 2008]. Ранее другими авторами изучалась биология семян 100 видов деревьев тропических лесов в Панаме и Центральной Америке [Sautu et al., 2006], а также влияние патогенов на распространение тропических лесов в Панаме [Spear et al., 2015], где одним из исследуемых видов была *Castilla elastica*. Есть интерес к возобновлению тропических лесов с участием *Castilla elastica* и у этноботаников, развивающих традиционную медицину [García-Flores et al., 2019].

В одной из статей изучена синапоморфия млечников среди нескольких видов семейств Urticaceae и Moraceae, среди которых была и *Castilla elastica* [Marinho, Teixeira, 2019]. В другой работе уделено внимание опылению соцветий *Castilla*, производимое насекомыми трипсами, присущее многим видам семейства Тутовых [Sakai, 2001]. Развитию соцветий у ряда представителей этого семейства, включая *Castilla elastica*, посвящена недавняя работа международной группы авторов [Leite et al., 2021]. Нами был опубликован довольно большой обзор, посвященный различным источникам натурального каучука, в котором была не единожды упомянута и *Castilla elastica* [Кулуев и др. (Kuluev et al.), 2015].

Результатом многолетней работы коллектива авторов ГБС РАН и ВИЛАР по оценке лечебных свойств и типов биологической активности у различных растений по наличию определенных биологических веществ в их составе стало добавление, в частности, сведений по *Castilla*. У двух родов представителей Moraceae – *Anthiaris* Lesch. (анчара) и *Castilla* Cerv. присутствует строфантинид – стероид с противоопухолевой биологической активностью. В частности, у *Castilla elastica* отмечены еще три биологически активные вещества - корхорозид, периплоцимарин, цимарин, которые являются стероидами-карденолидами с кардиотонической активностью [Головкин и др. (Golovkin et al.), 2001-2002] Также заслуживающим внимание является опыт применения в народной медицине Кубы *Castilla elastica* как средства от рака матки [Головкин и др. (Golovkin et al.), 2019], что может послужить в будущем для более тщательного научного исследования по возможности введения этого растения в официальную медицину для оказания онкологической помощи. Для *Castilla*, как представителя семейства Moraceae, а также для многих других семейств, весьма далеких друг от друга систематически, наличие латекса и латексоносных структур, их детальный анализ позволяет априорно прогнозировать использование таких растений в качестве источников протеолитических ферментов [Головкин (Golovkin), 2006; Головкин др. (Golovkin et al.), 2019]. Вообще, обращает на себя внимание преобладание в группе латексоносных видов растений с антивирусной, противовоспалительной и противоопухолевой активностью, тогда как у не латексоносных растений эта активность выражена заметно слабее (Головкин и др. (Golovkin et al.), 2005).

Нельзя обойти вниманием публикацию [Tarkanian, Hosler, 2011], являющуюся продолжением цитированной выше («в предыдущем столетии») статьи [Hosler et al., 1999]. Так, их новая публикация содержит подробное описание экспериментов по воспроизведению древней технологии получения прыгучих шаров. Комбинируя различные соотношения латекса кастиллы и сока ипомеи, ими были достигнуты результаты по изготовлению, насколько это возможно, наиболее совершенных изделий. Способность древних народов Мезоамерики

[39] Со словом «Castilloa» никаких записей в GenBank не имеется.

превращать латекс в обработанный каучук породила особую игру в мяч - центральный ритуальный элемент во всех древних мезоамериканских обществах, в целом намного опередив в области «химии полимеров» остальное человечество.

Заключение

У довольно большого количества растений многим поколениям ботаников пришлось поменять их названия, как видовые, так и родовые, даже многократно. Более того, ряд растений стали относить к другим семействам и даже к другим порядкам. И это не вызывает какого-либо удивления, поскольку идет процесс познания и существующая систематика претерпевает логичные изменения. Однако кастилла в этом ряду выделяется особо. Семейство «она» свое меняла, род – нет или почти нет, но с названиями оного «натерпелась». Сначала коротко покусились на ее первое название, затем вместо него преимущественно использовали более полутора столетий измененное. Вряд ли есть какое-то другое растение, споры вокруг родового имени которого (одной буквы) шли бы столь долгое время. Но, похоже, все это в прошлом и сейчас кастилла однозначно воспринимается как *Castilla*. Здесь, пожалуй, нужно еще раз вспомнить один из афоризмов Линнея [Линней, 1989 - (Linnaei, 1751)], а именно 243, гласящий, что подходящее родовое название не следует заменять другим хотя бы и более удачным. Поэтому дерево Ule однозначно должно быть *Castilla*.

В результате проведенного нами по существу настоящего (ботанического) расследования, удалось обелить неизвестного (до конца) переводчика оригинального труда Сервантеса 1794 года и снять с него «вину» за неправильный перевод или иную ошибку. Однако все же нет полной уверенности в результате каких (чьих) публикаций произошел переход на неверное родовое имя в виде *Castilloa*. Но главное в другом – исконное имя *Castilla* на протяжении всего XX столетия медленно, но верно возвращалось и в XXI веке неправильного, надеемся, уже не встретишь, кроме как в данной статье, и то как бы в качестве артефакта. Причем, *Castilloa* сознательно не включено в перечень ключевых слов.

В наступившем столетии по *Castilla* появились молекулярно-биологические публикации, а также принципиально иные сведения в виде нуклеотидных последовательностей отдельных участков ядерного и хлоропластного геномов. Что касается последнего, то можно предполагать, что в ближайшие годы ввиду относительного небольшого размера пластомов у всех растений он будет полностью секвенирован по крайней мере у наиболее распространенных видов – *C.elastica* и *C.ulei*. И благодаря тому, что хлоропластные геномы довольно консервативны в эволюции, но несут даже у близкородственных видов определенные отличия, это позволит уточнить их филогенетические отношения и правомерность видового статуса кастилл (возможно и других ранее признаваемых за отдельные виды представителей этого рода), что недавно нами было осуществлено для двух близких видов диплоидных пшениц – *Triticum monococcum* L. и *T.sinskajae* A.Filat. et Kurk. путем секвенирования полного хлоропластного генома последней и его сравнения с известным для первого вида [Кулуев и др. (Kuluev et al.), 2021]. Для ядерного же генома представителей рода *Castilla* пока даже не определен их размер, что можно видеть из специализированной базы данных Plant DNA C-values Database, поддерживаемой английским ботаническим садом в Kew (https://cvalues.science.kew.org). При этом в ней есть подобные сведения для почти двух десятков видов из семейства Moraceae, две трети которых составляют разные виды рода *Ficus*, включая каучуконос *F.elastica*. Возможно, что через некоторое время в этой базе данных появится и род *Castilla*, а там и до определения нуклеотидной последовательности полного ядерного генома в связи с бурным развитием технологий секвенирования (может быть даже диплоидного и по-хромосомно, от теломеры до теломеры) будет уже недалеко.

Но и отдельные ядерные гены разных видов кастилл представляют интерес. В частности, гены, отвечающие за биосинтез полиизопрена, поскольку известно, что в отличие от *C.elastica*, латекс *C.tunu* не пригоден для его преобразования в вулканизированную резину, и сравнив гены изопренилтрансфераз этих близкородственных деревьев, а также некоторых других белков, задействованных в полимеризации изопентенилпирофосфатов, можно понять их принципиальные различия. Причем такая возможность не может быть реализована при исследовании далеких видов растений, продуцирующих каучук и гуттаперчу, поскольку их гены *цис*- и *транс*-изопренилтрансфераз будут отличаться довольно значительно просто из-за дивергенции. А с учетом того, что с плантациями гевей в будущем может быть не все благополучно (в плане повреждения их патогенными грибками), то интерес к кастилле эластичной (*C.elastica*) как к потенциально неплохому каучуконосу способен опять пробудиться.

Работа выполнена частично в рамках госзадания ИБГ УФИЦ РАН № АААА-А19-119021190011-0 на базе УНУ «КОДИНК», а также в рамках госзадания ГБС РАН «Биологическое разнообразие природной и культурной флоры: фундаментальные и прикладные вопросы изучения и сохранения» (№118021490111-5) на базе УНУ «Фондовая оранжерея».

Литература

1. Алексеевский Е.В. 100 лет промышленной добычи каучука // Вестник знания. 1928. №5. С. 288-291.
2. Боссэ Г.Г., Прилуцкая В.И. Поиск новых каучуконосов. // *Наука и жизнь*. 1934. №1. С. 24-28.
3. Бызов Б.В. Природный каучук. Госхимтехиздат. Ленинград. 1932. 100 С.
4. Вавилов Н.И. Проблема растительного каучука в Северной Америке // *Труды прикл. бот. генет. селек.* 1931. Т.26(8). С.201-267.
5. Воронов Ю.Н. Американские каучуконосы и возможность натурализации их в СССР / Труды по прикладной ботанике и селекции. 1929. Т.21(5). С. 3-68.
6. Гинтер Н.К. Краткий учебник фармакогнозии и фармацевтической ботаники. СПб. 1899. С.130.
7. Голенкин М. Путеводитель по ботаническому саду Императорского Московского университета с планом сада. Москва. 1908.
8. Головкин Б.Н. Латекс и протеазы у растений /*Бюл. Гл. ботан. сада*. 2006. Вып.191. С.157-160.
9. Головкин Б.Н., Руденская Г.Н., Трофимова И.А., Шретер А.И. Биологически активные вещества растительного происхождения: в 3 т. // М.: Наука, 2001-2002.
10. Головкин Б.Н., Золкин С.Ю., Трофимова И.А. Сопряженность структуры и биологической активности лекарственных растений мировой флоры // Сборник научных статей “Фундаментальные основы управления биологическими ресурсами”. Москва: Товарищество научных изданий КМК. 2005. С. 401-409.
11. Головкин Б.Н., Золкин С.Ю., Трофимова И.А. Медицинская ботаника. М.: ГЕОС. 2019. 326 с. + 12 с. цв. вкл.
12. Грудзинская И. А. Семейство тутовые (Moraceae) // Жизнь растений. М.: Просвещение, 1980. Т. 5(1). С.268-279
13. Красносельский Н.Л. *Castilloa elastica* Cervantes и каучук ея. Дис. на степ. магистра фармации Николая Красносельского, сверхштат. лаборанта по каф. фармакогнозии и фармации при Имп. Моск. ун-те. // Москва. Т-во "Печатня С.П.Яковлева", 1897. 83 с.
14. Кулуев А.Р., Матниязов Р.Т., Чемерис Д.А., Юнусбаев У.Б., Кулуев Б.Р., Чемерис А.В. Филогенетические взаимоотношения в пшенично-эгилопсном альянсе через призму хлоропластного генома // *Biomics*. 2020. Т.12(4). С. 532-544. DOI: 10.31301/2221-6197.bmcs.2020-47
15. Кулуев Б.Р., Гарафутдинов Р.Р., Максимов И.В., Сагитов А.М., Чемерис Д.А., Князев А.В., Вершинина З.Р., Баймиев Ан.Х., Мулдашев А.А., Баймиев Ал.Х., Чемерис А.В. Натуральный каучук, его источники и составные части // Биомика. 2015. Т. 7. №4. С. 224-283.
16. Кулуев Б.Р., Сагитов АМ., Князев А.В., Мулдашев А.А., Баймиев Ан.Х., Милюкова О.Г., Кинзябулатов Р.Р., Фатерыга А.В., Федяев В.В., Баймиев Ал.Х., Лебедев Ю.А., Чемерис А.В. Негевейные каучук и каучуконосы в патентных документах прошлых столетий // *Биомика*. 2018. Т.10(3). С.220-246. DOI: 10.31301/2221-6197.bmcs.2018-32
17. Кулуев Б.Р., Сагитов А.М., Князев А.В., Мулдашев А. А., Баймиев А.Х., Кинзябулатов Р.Р., Баймиев А.Х., Лебедев Ю.А., Чемерис А.В. Современные патентные документы по корневым каучуконосам // Каучук и резина. 2019. Т. 78. № 5. С. 330-335.
18. Лабунцова М.А. О ботанико-географическом районировании Южной Америки // *Бюл. Гл. ботан. сада*. 1969. Вып.72. С. 28.
19. Линней К. Философия ботаники. Серия: Классики науки, подсерия: Памятники истории науки. М. Наука. 1989г. 456 с.
20. Липский В.И. Ботанические сады Мадрида, Лиссабона и Кью (отчет о заграничной командировке 1905 г.) // *Приложение к «Труд. Импер. Ботан. Сада»*. 1906. Т. 24. 267 с.
21. Менниджер Э.А. Причудливые деревья. М.: Мир. 1970. 360 С.
22. Разумовский С.М. Ботанико-географическое районирование земли как предпосылка успешной интродукции растений // Интродукция тропических и субтропических растений. М.: Наука, 1980. С. 10-27.
23. Разумовский С.М. Труды по экологии и биогеографии (полное собрание сочинений). М.: Товарищество научных изданий КМК, 2011. 722 с.+ 5 с. вкл.
24. Тахтаджан А.Л. (ред.) Жизнь растений. Том 5, часть первая. Цветковые растения. М. «Просвещение». 1980. 430 С.
25. Adams G.R., Wilkinson S. The isolation of cymarin and periplocymarin from the seeds of *Castilloa elastica* Cerv. // *J. Pharm. Pharmacol.* 1961. V.13. P.279-282.
26. Angiosperm Phylogeny Group. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV // *Bot. J. Linn. Soc*. 2016. V. 181 (1). P. 1—20. DOI: 10.1111/boj.12385
27. Anonymous 1. Account of the Ule-tree, (Castilla elastica), and of other trees producing the elastic gum, by Don Vicente de Cervantes, prof. of bot. in Mexico. *Tracts Relative to Botany, Translated from Different Languages, illustrated by Nine copper Plates, and Occasional Remarks*. London. 1805. P.229-239.
28. Anonymous 2. Central American rubber. (*Casttilloa elastica* Cerv.) // *Bulletin of Miscelalaneous Information (Royal Botanical gardens, Kew)*. 1899. V.1899. No. 153/154. P.159-164.
29. Anonymous 3. Rubber flown here // *Science News Letter*. 1943. February, 20. P. 116.
30. Aublet J.B.C.F. Historie des plantes de la Guiane Francaise. 1775. Tome Second
31. Baillon H. Historie des Plantes. Tome. Sixieme. 1877. P.154-155.

32. Bangham W.N. Plantation rubber in the New World // Economic Botany. 1947. V. 1(2). P.210-229.
33. Belt T. Naturalist in Nukaragua: A narrative o a residence at the gold mines of chontales; journeys in the savannahs and forests with observation on animals and plants in reference to the theory of evolution of living forms. London. 1874.
34. Berg C.C. The Castilleae, a tribe of the Moraceae, renamed and redefined due to the exclusion of the type genus Olmedia from the "Olmedieae" // *Acta Botanica Neerlandica*. 1977. V.26(1). P.73-82. doi: 10.1111/j.1438-8677.1977.tb01097.x
35. Biffen R.H. Methods of preparing rubber // *Scientific American. Suppl.* 1899. No.1204. P.19300-19301.
36. Blair E.M., Ford T.F. *Castilla* as a western hemisphere rubber // *Industr. Engineer. Chem.* 1945. V.37(5). P. 760-766.
37. Blaschek W., Reichling J., Hansel R., Rimpler H., Keller K., Schneider G. Hagers Handbuch der Pharmazeutischen Praxis. 1998. V.2. P.297-299.
38. Bonner J., Galston A.W. The physiology and biochemistry of rubber formation in plants // *Botanical Review.* 1947. V.13(10). P.543-596.
39. Bonpland A., de Humboldt A. Nova Genera et Species Plantarum. Tomus Septimus. 1825.
40. Brown H. Rubber. Its Sources, Cultivation, and Preparation. With a preface by Wyndham R. Dunstan. London. 1914. 245 P.
41. Cavanilles A.J. Observacíones sobre algunos vegetales que producen resina elastica // *Annales de Historia Natural* (Madrid). 1800. V.2(4). P.124-128.
42. Cervantes V. Discurso pronunciado en el real jardin botanico el 2 de junio por el caterdratico // *Suplemento a la Gazeta de Literatura de Mexico*. 2 de julio 1794. P.1-35.
43. Cervantes V. Discurso pronunciado en el real jardin botanico el 2 de junio por el caterdratico // *Gacetas de Literatura de Mexico*. 1831. Tomo tercero. P.319-344. (reprint)
44. Cervantes V. Discurso pronunciado en el real jardin botanico el 2 de junio por el caterdratico // *La Naturaleza.* 1887. Tomo 7. P.18-33. (reprint)
45. Chevalier A. Le Deuxième Centenaire de la Découverte du Caoutchouc faite par Charles-Marie de La Condamine // *Journal d'agriculture traditionnelle et de botanique appliquée*. 1936. V.179. P.519-529. doi: 10.3406/jatba.1936.5642
46. Christenhusz M. J. M.; Byng, J. W. The number of known plants species in the world and its annual increase // *Phytotaxa*. 2016. V. 261 (3). P. 201–217. DOI: 10.11646/phytotaxa.261.3.1
47. von Chimani O. Untersuchungen über den Bau der Müchröhren, mit besonderer Berücksichtigung der Kautschuck und Guttapercha liefernden Pflanzen // *Botanisches Centralblatt.* 1895. Bd. 61. No. 9. S. 305-313.
48. von Chimani O. Untersuchungen über den Bau der Müchröhren, mit besonderer Berücksichtigung der Kautschuck und Guttapercha liefernden Pflanzen // *Botanisches Centralblatt.* 1895a. Bd. 61. No. 10. S. 353-360.
49. von Chimani O. Untersuchungen über den Bau der Müchröhren, mit besonderer Berücksichtigung der Kautschuck und Guttapercha liefernden Pflanzen // *Botanisches Centralblatt.* 1895b. Bd. 61. No. 11. S. 385-395.
50. von Chimani O. Untersuchungen über den Bau der Müchröhren, mit besonderer Berücksichtigung der Kautschuck und Guttapercha liefernden Pflanzen // *Botanisches Centralblatt.* 1895c. Bd. 61. No. 12. S. 417-426.
51. von Chimani O. Untersuchungen über den Bau der Müchröhren, mit besonderer Berücksichtigung der Kautschuck und Guttapercha liefernden Pflanzen // *Botanisches Centralblatt.* 1895d. Bd. 61. No. 13. S. 449-462.
52. von Chimani O. Untersuchungen über bau und anordnung der milchröhren mit besonderer berücksichtigung der guttapercha und kautschuk liefernden pflanzen // *Archiv der Pharmacie*. 1895e. Bd. 233. S. 253-259. DOI: 10.1002/ardp.18952330403
53. Clarence-Smith W.G. Africa's "battle for rubber" in the second world war. In: Africa and World War II. 2015. P.166 – 182. DOI: 10.1017/CBO9781107282018.010
54. Clark G.L., Gross S.T., Smith W.H. X-Ray diffraction patterns of hevea, manihot, and other rubbers // *Part Journal Research National Bureau Standards*. 1939. V.23. P.1-5.
55. Clement W.L., Weiblen G.D. Morphological evolution in the mulberry family (Moraceae) // *Systematic Botany*. 2009. V 34(3). P. 530-552. DOI: 10.1600/036364409789271155
56. Cobo P.B. Historia del Nuevo Mundo. Tomo II. Sevilla. 1891. LXXXIX.
57. Collins J. On the commercial kinds o India-rubber, or Caoutchouc // *Journal of Botany, British and Foreign*. 1868. V.6. P.2-22.
58. Collins J. Report on the Caoutchouc of commerce, being information on the plants yielding it, their geographical distribution, climatic condition, and the possibility of their cultivation and acclimatization in India. London. 1872.
59. de la Condamine M. Côtes du Brésil et de la Guyane en descendant la rivière des Amazones // *Histoire de l'Académie Royale des sciences. M.DCCXLV.* (1749). P.391-492.
60. Cook O.F. The culture of the Central American rubber tree. U.S. Department of Agriculture. *Bureau of plant industry – Bulletin* No. 49. 1903.
61. Cook O.F. Four new species of the Central American rubber tree // *Science*. 1903. V.28(457). P.436-439.
62. Cook O.F. The Central America rubber tree. Investigations and experiments // *Scientific American*. 1903. No. 1456. P.23332-23334.

63. Cook O.F. The Central America rubber tree. Investigations and experiments (cont.) // *Scientific American*. 1903. No. 1457. P.23352-23354.
64. Cook O.F. Branching habits of the Hevea rubber tree // *Science*. 1930. V.71(1841). P.386-387.
65. Cook O.F. Rubber production from *Castilla* and *Hevea* // *Science*. 1937. V. 85(2208). P.406-407. DOI: 10.1126/science.85.2208.406
66. Datwyler S.L., Weiblen G.D. On the origin of the fig: phylogenetic relationships of Moraceae from ndhF sequences // *Am J. Bot*. 2004. V.91(5). P.767-777. doi: 10.3732/ajb.91.5.767
67. D.M. Castilloa rubber of Central America (*Castilloa elastica*, Cerv.) // *Bulletin of Miscellaneous Information (Royal Botanical Gardens, Kew).* 1887. No. 12. P.13-16.
68. Endlicher S. Genera Plantarum secundum Ordines Naturales. 1836-1840. P. 282 (1871; 1876), P. 1113 (5799).
69. Fonseca da Silva J. Species composition, diversity and structure of novel forests of *Castilla elastica* in Puerto Rico // Tropical Ecology. 2014. V.55(2). P.231-244.
70. Fonseca da Silva J. Dynamics of novel forests of *Castilla elastica* in Puerto Rico: from species to ecosystems // Ecol. Evol. 2015. V.5(16). P.3299-311. doi: 10.1002/ece3.1578
71. Fonseca da Silva J., Medina E., Lugo A.E. Traits and resource use of co-occurring introduced and native trees in tropical novel forest // Forests. 2017. V.8. P.339. doi: 10.33390/f8090339
72. Fresneau M., de la Condamine C. Et sur l'usage des divers sues laiteux d'arbres de la Guiane ou France équinoctiale // *Suite des Mémoires de Mathematique & de Physique de l'Académie Royale des sciences de Paris, MDCCLI*. 1755. P.319-333.
73. Fuller H.J. War-time rubber exploitation in Tropical America // *Economic Botany*. 1951. V. 5(4). P. 311-337.
74. García-Flores J., González-Espinosa M., Lindig-Cisneros R., Casas A. Traditional medicinal knowledge of tropical trees and its value for restoration of tropical forests // *Botanical Sciences*. 2019. V.97(3). P. 336-354. DOI: 10.17129/botsci.2122
75. Gardner E.M., Garner M., Cowan R., Dodsworth S., Epitawalage N., Arifiani D., Sahromi S., Baker W.J., Forest F., Maurin O., Zerega N.J.C., Monro A., Hipp A.L. Repeated parallel losses of inflexed stamens in Moraceae: phylogenomics and generic revision of the tribe Moreae and the reinstatement of the tribe Olmedieae (Moraceae) // *bioRxiv - Plant Biology*. 2020. DOI: 10.1101/2020.04.08.030452
76. Global Invasive Species Database. Information project of Invasive Species Specialist Group (ISSG). 2021. URL: http://www.iucngisd.org (Accessed 09 July 2021)
77. Hernandez F. Rerum Medicarum Novae Hispaniae Thesaurus sev Plantarum Animalium Mineralium Mexicanorum Historia. M.DC.XXXXXI (1651).
78. de Herrera y Tordesillas A. Historia General de los Hechos de los Castellanos en las Islas y Tierra Firme del mar Océano que llaman Indias Occidentales. 1601.
79. Hill A.F. Castilla or Castilloa? // *Botanical Museum Leaflets*. 1938. V.5(9). P.161-163.
80. Hooker J.D. Report on the progress and condition of the Royal gardens at Kew. 1875. P.1-19.
81. Hooker J.D. X. On the *Castilloa elastica* of Cervantes, and some allied rubber-yielding plants // *Transactions of the Linnean Society of London. 2nd Series. Botany*. 1886. V.2(9). P.209–215. doi: 10.1111/j.1095-8339.1886.tb01008a.x
82. Horter J.C. Cultivated rubber // *Bulletin of the American Geographical Society*. 1905. V.37(12). P.720-724.
83. Hosler D., Burkett S.L., Tarkanian M.J. Prehistoric polymers: rubber processing in ancient Mesoamerica // *Science*. 1999. V. 284. P. 1988-1991. doi: 10.1126/science.284.5422.1988
84. Howard R.A. The role of botanists during World War II in the Pacific theatre // *Botanical Review*. 1994. V.60(2). P. 197-257.
85. Howard R.A., Powell D.A. The introduction of rubber-producing species in the West Indies // Econom. Bot. 1963. V.17. P.337-349. doi: 10.1007/BF02860143
86. von Humboldt A., Bonpland A. Ideen zu einer Geographie der Pflanzen nebst einem Naturgemälde der der Tropenlländer, auf Beobachtungen und Messungen gegründet welche nom 10 ten Grade nördlicher bis zum 10 ten Grade südlicher Breite, in den Jahren 1799, 1800—1803 angestellt worden sind. Tübingen: F.G.Cotta; Paris: F.Schoell, 1807.
87. von de Humboldt A., Bonpland A. Personal narrative of travels to the equinoctial regions of the new continent during the years 1799-1804 with maps, plans, & c. (in French, translated into English by H.M.Williams). London. 1819. V.4.
88. Jackson J.R. India-rubber and gutta-percha, and their sources // *Nature*. 1897. V.5591435). P.610-612.
89. J.L.M. Notas y descripciones que hace un imparcial aficionado a la Botánica para aclarar los defectos // *Gazeta de Literatura de México*. 5 de Noviembre de 1794.
90. J.L.M. Carta de aficionado de botánica J.L.M. contestando al impresso del catedratico de ella de 14 de Noviembre de 1794 // *Gazeta de Literatura de México*. 1794a.
91. J.L.M. Notas y descripciones que hace un imparcial aficionado a la Botánica para aclarar los defectos. 5 de Noviembre de 1794 // *Gacetas de Literatura de Mexico*. 1831. Tomo tercero. P.355-364.
92. J.L.M. Carta de aficionado de botánica J.L.M. contestando al impresso del catedratico de ella de 14 de Noviembre de 1794 // *Gacetas de Literatura de Mexico*. 1831a. Tomo tercero. P.384-390.

93. J.R.J. India rubber // *Scientific American Supplement*. 1890. N0. 758. P.12107-12108.
94. Imle E.P. Hevea rubber – past and future // *Econom. Bot*. 1978. V.32. P.264-277. doi: 10.1007/BF02864700
95. Koschny T.F. Die kultur des *Castilloa*-kautschuk // *Beihefte Tropenpflanzer*. 1901. V.11(3). P.118-172.
96. Larreategui J.D. Respuesta apologetica de don Jose Dionisio Larreategui cursante de medicina y botanica en esta capital a los suplementos de la Gaceta de Literatura del 5 de noviembre de 1794 y 30 de enero de 1795 en que el Aficionado jlm, pretende reformar la denominacion y descripcion de la *Castilla elastica* // *Suplemento a la Gazeta de Literatura de Mexico*. 30 de mayo de 1795. P.209-236.
97. Leite V.G., Kjellberg F., Pereira R.A.S., Teixeira S.P. What makes a fig: insights from a comparative analysis of inflorescence morphogenesis in Moraceae // *Ann. Bot*. 2021. V.127(5). P.621-631. doi: 10.1093/aob/mcaa202
98. Levi-Strauss C. The use of wild plants in tropical South America // Economic Botany. 1952. V.6. P.252–270. doi: 10.1007/BF02985068
99. Lindley J. The vegetable kingdom; or, the structure, classification, and uses of plants, illustrated upon the natural system. London. 1846.
100. Linnaeus C. Species plantarum, exhibentes plantas rite cognitas, ad genera relatas, cum differentiis specificis, nominibus trivialibus, synonymis selectis, locis natalibus, secundum systema sexuale digestas. Holmiae: L. Salvius, 1753. Vol. I. 1-560 s. DOI:10.5962/bhl.title.669
101. Linnaeus C. Species plantarum, exhibentes plantas rite cognitas, ad genera relatas, cum differentiis specificis, nominibus trivialibus, synonymis selectis, locis natalibus, secundum systema sexuale digestas. Holmiae: L. Salvius, 1753a. Vol. II. 561-1200 s. DOI:10.5962/bhl.title.669
102. Linne C. Supplementum Plantarum Systematis Vegetabilium. Editionis sextae, et Specierum Plantarum Editionis secundae. 1781.
103. Little E.L., Jr., Wadsworth F.H. Common Tree of Puerto-Rico and the Virgin Islands. Agricultural Handbook No. 249. 1964.
104. Lock R.H. Rubber and rubber planting. Cambridge. 1913.
105. Lugo A.E., Fonseca da Silva J., Saez Uribe A.M. Balance de carbono en un bosque novedoso de *Castilla elastica* // Acta Científica. 2008. V.22(1-3). P. 13-27.
106. Lynch I. Note on the disarticulation of branches // *Botanical Journal of the Linnean Society*. 1877. V.16 (91). P.180–183. doi: 10.1111/j.1095-8339.1877.tb02315x
107. Marinho C.R., Teixeira S.P. Novel reports of laticifers in Moraceae and Urticaceae: revisiting synapomorphies // *Plant Systematics and Evolution*. 2019. V.305(1). P.13-31.
108. Markham C.R. The cultivation of caoutchouc-yielding trees in British India // *Journal of the Royal Society of Arts*. 1876. V. 24. P. 475-482.
109. Martin G. Competitive rubber plants // *Nature*. 1944. V.153(3877). P.212-215.
110. Metcalfe C.R. Distribution of latex in the plant kingdom // *Econom. Bot*. 1967. V.21. P.115-127. doi: 10.1007/BF02897859
111. Mocino J.M. Extracto del discurso que dixo D. Joseph Mariano Mocino en la apertura de las lecciones de botánica en México // *Anales de Ciencias Naturales*. 1802. Tomo Quinto. Num. 13. S. 288-296.
112. Morris D. The Colony of British Honduras, its resources and prospects; with particular references to its indigenous plants and economic productions. London. 1883. P.74-83.
113. Nevling L.I., Jr. Flora of Panama. IV. Fascicle. // *Annals Missouri Botanical Garden*. 1960. V.47(2). P. 81-203.
114. Olsson-Seffer P. Rubber Planting in Mexico and Central America. 1907.
115. Perez J.F., ArtachoI C.J., Diaz J.F. El árbol de las manitas ¿ejemplar único? // *Revista Fuentes Humanísticas*. 2008. V. 20(36). P.21-35.
116. Pittier H. A preliminary treatment of the genus *Castilla*. Contributions from the United States National Herbarium. Washington. 1910. V.13. P.247-279.
117. Polo J.L.M. La aventura ultramarina de un naturalista calagurritano // *Kalakorikos*.1997. V.2. P.135-152.
118. Raman A., Narayanan C. Search for rubber in pre-*Hevea brasiliensis* days and establishment of *H. brasiliensis* in India // *Indian Journal of Natural Products and Resources*. 2017. V.8(1). P.9-17.
119. Richard S. Lettre a monsieur le redacteur du Journal de Physique // *Observation sur la Physique, sur L'Histire Naturelle*. 1785. Tome XXXVII. P. 138-139.
120. Roelofsz J.P., Jr. Het cultiveeren van India rubber of caoutchouc. Album der Natuur. 1905. P.289-301.
121. Ronsted N., Weiblen G.D., Cook J.M., Salamin N., Machado C.A., Savolainen V. 60 million years of co-divergence in the fig–wasp symbiosis // *Proc. Royal Soc. ser. B*. 2005. V.272. P.2593-2599. doi: 10.1098/rspb.2005.3249
122. Roxburgh W.X. A botanical description of *Urceola elastica*, or Caoutchouc vine of Sumatra and Pulo-Pinang; with an account of the properties of its inspissated juice, compared with those of the American Caoutchouc // Philos. Mag. Series 1. 1800. V. 6. P. 154-161.
123. Rusby H.H. The rubber plants of Mexico // *Torreya*. 1909. V.9(9). P. 177-184.
124. Sakai S. Thrips pollination of androdioecious *Castilla elastica* (Moraceae) in a seasonal tropical forest // *Am. J. Bot*. 2001. V.88(9). P.1527-1534. DOI: 10.2307/3558396
125. Sautu A., Baskin J.M., Baskin C.C., Condit R. Studies on the seed biology of 100 native species of trees in a seasonal moist tropical forest, Panama, Central America // Forest Ecology and Management. 2006. V.234(1-3). P.245–263. DOI: 10.1016/j.foreco.2006.07.006

126. Schultes R.E. Lacticiferous plants of the Karaparana-Igaraparana region of Colombia // *Acta Botanica Neerlandica*. 1966. V.15. P.178-189.
127. Schultes R.E. The history of taxonomic studies in *Hevea* // Bot. Rev. 1970. V. 36. P. 197-276.
128. Servin M. Journal of José Longinos Martínez: Notes and Observations of the Naturalist of the Botanical Expedition in Old and New California and the South Coast, 1791-1792. Translated and edited by Lesley Byrd Simpson. (San Francisco: John Howell, 1961. Pp. 114. $12.50.). The Americas. 1961. V.18(2). P. 201-201. doi:10.2307/979047
129. Sesse M, Mocino J.M. Flora Mexicana. Mexici. MDCCCLXXXVII. (1887).
130. Sesse M, Mocino J.M. Flora Mexicana. Editio secunda. Mexico. 1894.
131. Simpson L.B. The story of José Longinos Martínez, California's First naturalist // Hispanic American Historical Review. 1940. V.20(4). P. 643–649. doi: 10.1215/00182168-20.4.643
132. Smith J.G. Rubber in Hawaii. Hawaii Agricultural Experiment Station, Honolulu. 1905. Press Bulletin No 13. 11 P.
133. Spear E.R.,Coley P.D., Kursar T.A. Do pathogens limit the distributions of tropical trees across a rainfall gradient? // Journal of Ecology. 2015. V.103(1). P.165 – 174. DOI: 10.1111/1365-2745.12339
134. Stevens H.P. *Ficus elastica* and *Castilloa* latices // *India Rubber World*. 1939. V.100(2). P.27-32.
135. Sytsma K.J., Morawetz J., Pires J.C., Nepokroeff M., Conti E., Zjhra M., Hall J.C., Chase M.W. Urticalean rosids: circumscription, rosid ancestry, and phylogenetics based on *rbcL, trnL-F*, and *ndhF* sequences // *Am J Bot*. 2002. V.89(9). P.1531-1546. doi: 10.3732/ajb.89.9.1531
136. Tarkanian M.J., Hosler D. America's First Polymer Scientists: Rubber Processing, Use and Transport in Mesoamerica // Latin American Antiquity. 2011. V.22(4). P.469-486.
137. The Plant List. A working list of all plant species. Information project of Royal Botanic Gardens (Kew) and Missouri Botanical Garden. 2013. URL: http://www.theplantlist. org (Accessed 09 July 2021)
138. Trecul A. Sur la famille des Artocarpees // Ann. Sci. Nat. Bot. III. 1847. V.8. P. 38-157.
139. Tropicos. Information project of Missori Botanical Garden. 2021. URL: http://www.tropicos.org (Accessed 09 July 2021)
140. Verne J. Un Capitaine de Quinze ans. Paris. 1878.
141. Villada M.M El arbol del Hule. La Naturaleze. Periodic Cientifico de la Sociedad Mexicana de Historia Natural. Tomo III. Mexico. 1876.
142. Warburg O. Die Kautschukpflanzen und ihre Kultur. Berlin. 1900.
143. Weddel M.H-A. Sur extravtion du caoutchouc. Bulletin de la Societe Botanique de France. 1854. Tome premier. P.350.
144. Went F.A.F.C. Der dimorphismus der zweige von *Castilloa elastica* // *Annales du Jardin Botanique de Buitenzorg*. 1896. V.14. P.1-16.
145. WFO: World Flora Online. URL:2021. http://www.worldfloraonline.org (Accessed on: 09 Jul 2021)
146. Whaley, W.G. Rubber - The primary sources for American production // *Econ. Bot*. 1948. V. 2. P.198–216. doi: 10.1007/BF02859004
147. Wicherley W. The whole art rubber growing. London. 1911.
148. Williams E.W., Gardner E.M., Harris 3rd R., Chaveerach A., Pereira J.T., Zerega N.J.C. Out of Borneo: biogeography, phylogeny and divergence date estimates of Artocarpus (Moraceae) // *Ann Bot*. 2017. V.119(4). P.611-627. doi: 10.1093/aob/mcw249
149. Williams L. Laticiferous plants of economic importance: I. Sources of Balata, Chicle, Guttapercha and allied Guttas // *Economic Botany*. 1962. V.16(1). P.17-24.
150. Willis J.C. Rubber cultivation in the East, and the Ceylon rubber exhibition // *Nature*. 1906. V.75(1939). P. 209-210.
151. Wildman S.G, McMullan A.V., Griggs R. Isolation of an active substance from *Calonyction aculeatum* capable of coagulating *Castilla* latex // *Science*. 1943. V. 97(2525). P.471-472. DOI: 10.1126/science.97.2525.471
152. Wright H. Rubber. In: Twentieth Century Impressions of Ceylon. 1907. P.234-241.
153. Zerega N.J.C., Clement W.L., Datwyler S.L., Weiblen G.D. Biogeography and divergence times in the mulberry family (Moraceae) // *Mol. Phylogenet. Evol*. 2005. V.37(2). P.402-416. doi: 10.1016/j.ympev.2005.07.004
154. Zerega N.J.C., Nur Supardi M.N., Motley T.J. Phylogeny and recircumscription of Artocarpeae (Moraceae) with a focus on Artocarpus // *Systematic Botany*. 2010. V.35(4). P. 766-782. DOI: 10.2307/40985554
155. Zhang S., Soltis D., Li D., Yang Y., Yi T. Multi-gene analysis provides a well-supported phylogeny of Rosales // *Molecular Phylogenetics and Evolution*. 2011. V. 60(1). P. 21-28. doi: 10.1016/j.ympev.2011.04.008

References

1. Adams G.R., Wilkinson S. The isolation of cymarin and periplocymarin from the seeds of *Castilloa elastica* Cerv. *J. Pharm. Pharmacol.* 1961. V.13. P.279-282.
2. Alekseevskij E.V. 100 let promyshlennoj dobychi kauchuka. *Vestnik znanija*. 1928. №5. S. 288-291. [100 years of industrial rubber mining] (In Russian)
3. Angiosperm Phylogeny Group. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. *Bot. J.*

Linn. Soc. 2016. V. 181 (1). P. 1—20. DOI: 10.1111/boj.12385
4. Anonymous 1. Account of the Ule-tree, (Castilla elastica), and of other trees producing the elastic gum, by Don Vicente de Cervantes, prof. of bot. in Mexico. *Tracts Relative to Botany, Translated from Different Languages, illustrated by Nine copper Plates, and Occasional Remarks*. London. 1805. P.229-239.
5. Anonymous 2. Central American rubber. (*Casttilloa elastica* Cerv.). *Bulletin of Miscelalaneous Information (Royal Botanical gardens, Kew)*. 1899. V.1899. No. 153/154. P.159-164.
6. Anonymous 3. Rubber flown here. *Science News Letter*. 1943. February, 20. P. 116.
7. Aublet J.B.C.F. Historie des plantes de la Guiane Francaise. 1775. Tome Second
8. Baillon H. Historie des Plantes. Tome. Sixieme. 1877. P.154-155.
9. Bangham W.N. Plantation rubber in the New World. *Economic Botany*. 1947. V. 1(2). P.210-229.
10. Belt T. Naturalist in Nukaragua: A narrative o a residence at the gold mines of chontales; journeys in the savannahs and forests with observation on animals and plants in reference to the theory of evolution of living forms. London. 1874.
11. Berg C.C. The Castilleae, a tribe of the Moraceae, renamed and redefined due to the exclusion of the type genus Olmedia from the “Olmedieae”. *Acta Botanica Neerlandica*. 1977. V.26(1). P.73-82. doi: 10.1111/j.1438-8677.1977.tb01097.x
12. Biffen R.H. Methods of preparing rubber. *Scientific American. Suppl*. 1899. No.1204. P.19300-19301.
13. Blair E.M., Ford T.F. *Castilla* as a western hemisphere rubber. *Industr. Engineer. Chem.* 1945. V.37(5). P. 760-766.
14. Blaschek W., Reichling J., Hansel R., Rimpler H., Keller K., Schneider G. Hagers Handbuch der Pharmazeutischen Praxis. 1998. V.2. P.297-299.
15. Bonner J., Galston A.W. The physiology and biochemistry of rubber formation in plants. *Botanical Review*. 1947. V.13(10). P.543-596.
16. Bonpland A., de Humboldt A. Nova Genera et Species Plantarum. Tomus Septimus. 1825.
17. Bosse G.G., Prilutskaja V.I. Poisk novyh kauchukonosov. *Nauka i zhizn'*. 1934. №1. S. 24-28. [Search for new rubber-bearing plants] (In Russian)
18. Brown H. Rubber. Its Sources, Cultivation, and Preparation. With a preface by Wyndham R. Dunstan. London. 1914. 245 P.
19. Byzov B.V. Prirodnyj kauchuk. Goshimtehizdat. Leningrad. 1932. 100 S. [Natural rubber] (In Russian)
20. Cavanilles A.J. Observacíones sobre algunos vegetales que producen resina elástica. *Annales de Historia Natural* (Madrid). 1800. V.2(4). P.124-128.
21. Cervantes V. Discurso pronunciado en el real jardin botanico el 2 de junio por el caterdratico. *Suplemento a la Gazeta de Literatura de Mexico*. 2 de julio 1794. P.1-35.
22. Cervantes V. Discurso pronunciado en el real jardin botanico el 2 de junio por el caterdratico. *Gacetas de Literatura de Mexico*. 1831. Tomo tercero. P.319-344. (reprint)
23. Cervantes V. Discurso pronunciado en el real jardin botanico el 2 de junio por el caterdratico. *La Naturaleza*. 1887. Tomo 7. P.18-33. (reprint)
24. Chevalier A. Le Deuxième Centenaire de la Découverte du Caoutchouc faite par Charles-Marie de La Condamine. *Journal d'agriculture traditionnelle et de botanique appliquée*. 1936. V.179. P.519-529. doi: 10.3406/jatba.1936.5642
25. Christenhusz M. J. M.; Byng, J. W. The number of known plants species in the world and its annual increase. *Phytotaxa*. 2016. V. 261 (3). P. 201–217. DOI:10.11646/phytotaxa.261.3.1
26. von Chimani O. Untersuchungen über den Bau der Müchröhren, mit besonderer Berücksichtigung der Kautschuck und Guttapercha liefernden Pflanzen. *Botanisches Centralblatt*. 1895. Bd. 61. No. 9. S. 305-313.
27. von Chimani O. Untersuchungen über den Bau der Müchröhren, mit besonderer Berücksichtigung der Kautschuck und Guttapercha liefernden Pflanzen. *Botanisches Centralblatt*. 1895a. Bd. 61. No. 10. S. 353-360.
28. von Chimani O. Untersuchungen über den Bau der Müchröhren, mit besonderer Berücksichtigung der Kautschuck und Guttapercha liefernden Pflanzen. *Botanisches Centralblatt*. 1895b. Bd. 61. No. 11. S. 385-395.
29. von Chimani O. Untersuchungen über den Bau der Müchröhren, mit besonderer Berücksichtigung der Kautschuck und Guttapercha liefernden Pflanzen. *Botanisches Centralblatt*. 1895c. Bd. 61. No. 12. S. 417-426.
30. von Chimani O. Untersuchungen über den Bau der Müchröhren, mit besonderer Berücksichtigung der Kautschuck und Guttapercha liefernden Pflanzen. *Botanisches Centralblatt*. 1895d. Bd. 61. No. 13. S. 449-462.
31. von Chimani O. Untersuchungen über bau und anordnung der milchröhren mit besonderer berücksichtigung der guttapercha und kautschuk liefernden pflanzen. *Archiv der Pharmacie*. 1895e. Bd. 233. S. 253-259. DOI: 10.1002/ardp.18952330403
32. Clarence-Smith W.G. Africa’s “battle for rubber” in the second world war. In: Africa and World War II. 2015. P.166–182. DOI: 10.1017/CBO9781107282018.010
33. Clark G.L., Gross S.T., Smith W.H. X-Ray diffraction patterns of hevea, manihot, and other rubbers. *Part Journal Research National Bureau Standards*. 1939. V.23. P. 1-5.
34. Clement W.L., Weiblen G.D. Morphological evolution in the mulberry family (Moraceae). *Systematic Botany*. 2009. V 34(3). P. 530-552. DOI: 10.1600/036364409789271155

35. Cobo P.B. Historia del Nuevo Mundo. Tomo II. Sevilla. 1891. LXXXIX.
36. Collins J. On the commercial kinds o India-rubber, or Caoutchouc. *Journal of Botany, British and Foreign*. 1868. V.6. P.2-22.
37. Collins J. Report on the Caoutchouc of commerce, being information on the plants yielding it, their geographical distribution, climatic condition, and the possibility of their cultivation and acclimatization in India. London. 1872.
38. de la Condamine M. Côtes du Brésil et de la Guyane en descendant la rivière des Amazones. *Histoire de l'Académie Royale des sciences*. *M.DCCXLV*. (1749). P.391-492.
39. Cook O.F. The culture of the Central American rubber tree. U.S. Department of Agriculture. *Bureau of plant industry – Bulletin* No. 49. 1903.
40. Cook O.F. Four new species of the Central American rubber tree. *Science*. 1903. V.28(457). P.436-439.
41. Cook O.F. The Central America rubber tree. Investigations and experiments. *Scientific American*. 1903. No. 1456. P.23332-23334.
42. Cook O.F. The Central America rubber tree. Investigations and experiments (cont.). *Scientific American*. 1903. No. 1457. P.23352-23354.
43. Cook O.F. Branching habits of the Hevea rubber tree. *Science*. 1930. V.71(1841). P.386-387.
44. Cook O.F. Rubber production from *Castilla* and *Hevea*. *Science*. 1937. V. 85(2208). P.406-407. DOI: 10.1126/science.85.2208.406
45. Datwyler S.L., Weiblen G.D. On the origin of the fig: phylogenetic relationships of Moraceae from ndhF sequences. *Am J. Bot*. 2004. V.91(5). P.767-777. doi: 10.3732/ajb.91.5.767
46. D.M. Castilloa rubber of Central America (*Castilloa elastica*, Cerv.) *Bulletin of Miscellaneous Information (Royal Botanical Gardens, Kew).* 1887. No. 12. P.13-16.
47. Endlicher S. Genera Plantarum secundum Ordines Naturales. 1836-1840. P. 282 (1871; 1876), P. 1113 (5799).
48. Fonseca da Silva J. Species composition, diversity and structure of novel forests of *Castilla elastica* in Puerto Rico. *Tropical Ecology*. 2014. V.55(2). P.231-244.
49. Fonseca da Silva J. Dynamics of novel forests of *Castilla elastica* in Puerto Rico: from species to ecosystems. *Ecol. Evol*. 2015. V.5(16). P.3299-311. doi: 10.1002/ece3.1578
50. Fonseca da Silva J., Medina E., Lugo A.E. Traits and resource use of co-occurring introduced and native trees in tropical novel forest. *Forests*. 2017. V.8. P.339. doi: 10.33390/f8090339
51. Fresneau M., de la Condamine C. Et sur l'usage des divers sues laiteux d'arbres de la Guiane ou France équinoctiale. *Suite des Mémoires de Mathematique & de Physique de l'Académie Royale des sciences de Paris, MDCCLI*. 1755. P.319-333.
52. Fuller H.J. War-time rubber exploitation in Tropical America. *Economic Botany*. 1951. V. 5(4). P. 311-337.
53. García-Flores J., González-Espinosa M., Lindig-Cisneros R., Casas A. Traditional medicinal knowledge of tropical trees and its value for restoration of tropical forests. *Botanical Sciences*. 2019. V.97(3). P. 336-354. DOI: 10.17129/botsci.2122
54. Gardner E.M., Garner M., Cowan R., Dodsworth S., Epitawalage N., Arifiani D., Sahromi S., Baker W.J., Forest F., Maurin O., Zerega N.J.C., Monro A., Hipp A.L. Repeated parallel losses of inflexed stamens in Moraceae: phylogenomics and generic revision of the tribe Moreae and the reinstatement of the tribe Olmedieae (Moraceae). *bioRxiv - Plant Biology*. 2020. DOI: 10.1101/2020.04.08.030452
55. Ginter N.K. Kratkiy uchebnik farmakognozii i farmacevticheskoj botaniki. SPb. 1899. S.130. [A short textbook of pharmacognosy and pharmaceutical botany] (In Russian)
56. Global Invasive Species Database. Information project of Invasive Species Specialist Group (ISSG). 2021. URL: http://www.iucngisd.org (Accessed 09 July 2021)
57. Golenkin M. Putevoditel' po botanicheskomu sadu Imperatorskogo Moskovskogo universiteta s planom sada. Moskva. 1908. [Guide to the Botanical garden of the Imperial Moscow University with a garden plan] (In Russian)
58. Golovkin B.N. Latex and proteases in plants. *Bulletin Main Botanical Garden*. 2006. V. 191. P. 157-160. (In Russian).
59. Golovkin B.N., Rudenskaya G.N., Trofimova I.A., Schreter A.I. Biologically active substances of plant origin. In three volumes. Moscow: Publishing house «Nauka». 2001-2002. (In Russian).
60. Golovkin B.N., Zolkin S.Yu., Trofimova I.A. Structure and biological activity conjugacy in the world flora officinals. *Basic grounds of biological resources management*. Scientific paper collection. Moscow: KMK Scientific Press Ltd. 2005. P. 401-409. (In Russian).
61. Golovkin B.N., Zolkin S.Yu., Trofimova I.A Трофимова И.А. Medicinal botany. Moscow: GEOS. 2019. 326 p. + 12 p.ill. (In Russian).
62. Grudzinskaya I.A. Mulberry family (Moraceae). *Zhizn' rasteniy* (Ed. A.L. Takhtajan). M.: Publishing house "Prosveshcheniye". 1980. V. 5(1). P. 268-279. (In Russian).
63. Hernandez F. Rerum Medicarum Novae Hispaniae Thesaurus sev Plantarum Animalium Mineralium Mexicanorum Historia. M.DC.XXXXXI (1651).
64. de Herrera y Tordesillas A. Historia General de los Hechos de los Castellanos en las Islas y Tierra Firme del mar Océano que llaman Indias Occidentales. 1601.

65. Hill A.F. Castilla or Castilloa? *Botanical Museum Leaflets*. 1938. V.5(9). P.161-163.
66. Hooker J.D. Report on the progress and condition of the Royal gardens at Kew. 1875. P.1-19.
67. Hooker J.D. X. On the *Castilloa elastica* of Cervantes, and some allied rubber-yielding plants. *Transactions of the Linnean Society of London. 2nd Series. Botany*. 1886. V.2(9). P.209–215. doi: 10.1111/j.1095-8339.1886.tb01008a.x
68. Horter J.C. Cultivated rubber. *Bulletin of the American Geographical Society*. 1905. V.37(12). P.720-724.
69. Hosler D., Burkett S.L., Tarkanian M.J. Prehistoric polymers: rubber processing in ancient Mesoamerica. *Science*. 1999. V. 284. P. 1988-1991. doi: 10.1126/science.284.5422.1988
70. Howard R.A. The role of botanists during World War II in the Pacific theatre. *Botanical Review*. 1994. V.60(2). P. 197-257.
71. Howard R.A., Powell D.A. The introduction of rubber-producing species in the West Indies. Econom. Bot. 1963. V.17. P.337-349. doi: 10.1007/BF02860143
72. von Humboldt A., Bonpland A. Ideen zu einer Geographie der Pflanzen nebst einem Naturgemälde der der Tropenlländer, auf Beobachtungen und Messungen gegründet welche nom 10 ten Grade nördlicher bis zum 10 ten Grade südlicher Breite, in den Jahren 1799, 1800—1803 angestellt worden sind. Tübingen: F.G.Cotta; Paris: F.Schoell, 1807.
73. von de Humboldt A., Bonpland A. Personal narrative of travels to the equinoctial regions of the new continent during the years 1799-1804 with maps, plans, & c. (in French, translated into English by H.M.Williams). London. 1819. V.4.
74. Jackson J.R. India-rubber and gutta-percha, and their sources. *Nature*. 1897. V.5591435). P.610-612.
75. J.L.M. Notas y descripciones que hace un imparcial aficionado a la Botánica para aclarar los defectos. *Gazeta de Literatura de México*. 5 de Noviembre de 1794.
76. J.L.M. Carta de aficionado de botánica J.L.M. contestando al impresso del catedratico de ella de 14 de Noviembre de 1794. *Gazeta de Literatura de México*. 1794a.
77. J.L.M. Notas y descripciones que hace un imparcial aficionado a la Botánica para aclarar los defectos. 5 de Noviembre de 1794. *Gacetas de Literatura de Mexico*. 1831. Tomo tercero. P.355-364.
78. J.L.M. Carta de aficionado de botánica J.L.M. contestando al impresso del catedratico de ella de 14 de Noviembre de 1794. *Gacetas de Literatura de Mexico*. 1831a. Tomo tercero. P.384-390.
79. J.R.J. India rubber. *Scientific American Supplement*. 1890. N0. 758. P.12107-12108.
80. Imle E.P. Hevea rubber – past and future. *Econom. Bot*. 1978. V.32. P.264-277. doi: 10.1007/BF02864700
81. Koschny T.F. Die kultur des *Castilloa*-kautschuk. *Beihefte Tropenpflanzer*. 1901. V.11(3). P.118-172.
82. Krasnosel'skij N.L. *Castilloa elastica* Cervantes i kauchuk eja. Dis. na step. magistra farmacii Nikolaja Krasnosel'skogo, sverhshtat. laboranta po kaf. farmakognozii i farmacii pri Imp. Mosk. un-te. Moskva. T-vo "Pechatnja S.P.Jakovleva", 1897. 83 s. [*Castilloa elastica* Cervantes and rubber her. Dis. on step. master of Pharmacy Nikolai Krasnoselsky, supernumerary laboratory assistant in the Department of Pharmacognosy and Pharmacy at Imperial Moscow university] (In Russian)
83. Kuluev A.R., Matniyazov R.T., Chemeris D.A., Yunusbaev U.B.. Kuluev B.R., Chemeris A.V. Phylogenetic relationships in the wheat-aegilops alliance through the prism of the chloroplast genome. *Biomics*. 2020. V. 12(4). P. 532-544. DOI: 10.31301/2221-6197.bmcs.2020-47 (In Russian)
84. Kuluev B.R., Garafutdinov R.R., Maksimov I.V., Sagitov A.M., Chemeris D.A., Knyazev A.V., Vershinina Z.R., Baymiev An.K., Muldashev A.A., Baymiev Al.K. Chemeris A.V. Natural rubber, its sources and components. *Biomics*. 2017. V. 7. P. 224-283 (In Russian).
85. Kuluev B.R., Sagitov A.M., Knyazev A.V., Muldashev A.A., Baymiev An.K., Milyukova O.G., Kinzyabulatov R.R., Fateryga A.V., Fedyaev V.V., Baymiev Al.K., Lebedev Yu.A., Chemeris A.V. Non-hevea rubber and rubber-bearing plants in the patent documents of past centuries. *Biomics*. 2018. V.10(3). P.220-246. DOI: 10.31301/2221-6197.bmcs.2018-32 (In Russian)
86. Kuluev B.R., Sagitov A.M., Knyazev A.V., Muldashev A.A., Baymiev An.Kh., Kinzyabulatov R.R., Baymiev Al.Kh., Lebedev Yu.A., Chemeris A.V. Modern Patent Documents for Root Rubber-Bearing Plants. *Kauchuk i Rezina*. 2019. V. 78(5). P. 330-335. (In Russian)
87. Labuntsova M. A. About botanical and geographical zoning of South America. *Bulletin Main Botanical Garden*. 1969. V. 72. P. 28. (In Russian).
88. Larreategui J.D. Respuesta apologetica de don Jose Dionisio Larreategui cursante de medicina y botanica en esta capital a los suplementos de la Gaceta de Literatura del 5 de noviembre de 1794 y 30 de enero de 1795 en que el Aficionado jlm, pretende reformar la denominacion y descripcion de la *Castilla elastica*. *Suplemento a la Gazeta de Literatura de Mexico*. 30 de mayo de 1795. P.209-236.
89. Leite V.G., Kjellberg F., Pereira R.A.S., Teixeira S.P. What makes a fig: insights from a comparative analysis of inflorescence morphogenesis in Moraceae. *Ann. Bot.* 2021. V.127(5). P.621-631. doi: 10.1093/aob/mcaa202
90. Levi-Strauss C. The use of wild plants in tropical South America. *Economic Botany*. 1952. V.6. P.252–270. doi: 10.1007/BF02985068

91. Lindley J. The vegetable kingdom; or, the structure, classification, and uses of plants, illustrated upon the natural system. London. 1846.
92. Linnaei C. Philosophia Botanica. 1751.
93. Linnaeus C. Species plantarum, exhibentes plantas rite cognitas, ad genera relatas, cum differentiis specificis, nominibus trivialibus, synonymis selectis, locis natalibus, secundum systema sexuale digestas. Holmiae: L. Salvius, 1753. Vol. I. 1-560 s. DOI:10.5962/bhl.title.669
94. Linnaeus C. Species plantarum, exhibentes plantas rite cognitas, ad genera relatas, cum differentiis specificis, nominibus trivialibus, synonymis selectis, locis natalibus, secundum systema sexuale digestas. Holmiae: L. Salvius, 1753a. Vol. II. 561-1200 s. DOI:10.5962/bhl.title.669
95. Linne C. Supplementum Plantarum Systematis Vegetabilium. Editionis sextae, et Specierum Plantarum Editionis secundae. 1781.
96. Lipskij V.I. Botanicheskie sady Madrida, Lissabona i K'ju (otchet o zagranichnoj komandirovke 1905 g.). *Prilozhenie k «Trud. Imper. Botan. Sada»*. 1906. T. 24. 267 s. [Botanical gardens of Madrid, Lisbon and Kew (report on a business trip abroad in 1905)] (In Russian)
97. Little E.L., Jr., Wadsworth F.H. Common Tree of Puerto-Rico and the Virgin Islands. Agricultural Handbook No. 249. 1964.
98. Lock R.H. Rubber and rubber planting. Cambridge. 1913.
99. Lugo A.E., Fonseca da Silva J., Saez Uribe A.M. Balance de carbono en un bosque novedoso de *Castilla elastica*. Acta Científica. 2008. V.22(1-3). P. 13-27.
100. Lynch I. Note on the disarticulation of branches. *Botanical Journal of the Linnean Society*. 1877. V.16 (91). P.180–183. doi: 10.1111/j.1095-8339.1877.tb02315x
101. Marinho C.R., Teixeira S.P. Novel reports of laticifers in Moraceae and Urticaceae: revisiting synapomorphies. *Plant Systematics and Evolution*. 2019. V.305(1). P.13-31.
102. Markham C.R. The cultivation of caoutchouc-yielding trees in British India. *Journal of the Royal Society of Arts*. 1876. V. 24. P. 475-482.
103. Martin G. Competitive rubber plants. *Nature*. 1944. V.153(3877). P.212-215.
104. Menninger E.A. Fantastic Tree. N-Y.: Viking Press. 1967.
105. Metcalfe C.R. Distribution of latex in the plant kingdom // *Econom. Bot*. 1967. V.21. P.115-127. doi: 10.1007/BF02897859
106. Mocino J.M. Extracto del discurso que dixo D. Joseph Mariano Mocino en la apertura de las lecciones de botánica en México. *Anales de Ciencias Naturales*. 1802. Tomo Quinto. Num. 13. S. 288-296.
107. Morris D. The Colony of British Honduras, its resources and prospects; with particular references to its indigenous plants and economic productions. London. 1883. P.74-83.
108. Nevling L.I., Jr. Flora of Panama. IV. Fascicle. *Annals Missouri Botanical Garden*. 1960. V.47(2). P. 81-203.
109. Olsson-Seffer P. Rubber Planting in Mexico and Central America. 1907.
110. Perez J.F., ArtachoI C.J., Diaz J.F. El árbol de las manitas ¿ejemplar único? *Revista Fuentes Humanísticas*. 2008. V. 20(36). P.21-35.
111. Pittier H. A preliminary treatment of the genus *Castilla*. Contributions from the United States National Herbarium. Washington. 1910. V.13. P.247-279.
112. Polo J.L.M. La aventura ultramarina de un naturalista calagurritano. *Kalakorikos*.1997. V.2. P.135-152.
113. Raman A., Narayanan C. Search for rubber in pre-*Hevea brasiliensis* days and establishment of *H. brasiliensis* in India. *Indian Journal of Natural Products and Resources*. 2017. V.8(1). P.9-17.
114. Razumovsky S. M. Botanical and geographical zoning of the World as a precondition for successful plant introduction. *Introduction of tropical and subtropical plants*. M.: Publishing house «Nauka». 1980. P. 10-27. (In Russian).
115. Razumovsky S. Proceedings on ecology and biogeography (complete works). Moscow: KMK Scientific Press Ltd. 2011. 722 p.+ 5p. ill. (In Russian).
116. Richard S. Lettre a monsieur le redacteur du Journal de Physique. *Observation sur la Physique, sur L'Histire Naturelle*. 1785. Tome XXXVII. P. 138-139.
117. Roelofsz J.P., Jr. Het cultiveeren van India rubber of caoutchouc. Album der Natuur. 1905. P.289-301.
118. Ronsted N., Weiblen G.D., Cook J.M., Salamin N., Machado C.A., Savolainen V. 60 million years of co-divergence in the fig–wasp symbiosis. *Proc. Royal Soc. ser. B*. 2005. V.272. P.2593-2599. doi: 10.1098/rspb.2005.3249
119. Roxburgh W.X. A botanical description of *Urceola elastica*, or Caoutchouc vine of Sumatra and Pulo-Pinang; with an account of the properties of its inspissated juice, compared with those of the American Caoutchouc. *Philos. Mag. Series 1*. 1800. V. 6. P. 154-161.
120. Rusby H.H. The rubber plants of Mexico. *Torreya*. 1909. V.9(9). P. 177-184.
121. Sakai S. Thrips pollination of androdioecious *Castilla elastica* (Moraceae) in a seasonal tropical forest. *Am. J. Bot*. 2001. V.88(9). P.1527-1534. DOI: 10.2307/3558396
122. Sautu A., Baskin J.M., Baskin C.C., Condit R. Studies on the seed biology of 100 native species of trees in a seasonal moist tropical forest, Panama, Central America. *Forest Ecology and Management*. 2006. V.234(1-3). P.245–263. DOI: 10.1016/j.foreco.2006.07.006
123. Schultes R.E. Lacticiferous plants of the Karaparana-Igaraparana region of Colombia. *Acta Botanica Neerlandica*. 1966. V.15. P.178-189.
124. Schultes R.E. The history of taxonomic studies in *Hevea. Bot. Rev*. 1970. V. 36. P. 197-276.

125.Servin M. Journal of José Longinos Martínez: Notes and Observations of the Naturalist of the Botanical Expedition in Old and New California and the South Coast, 1791-1792. Translated and edited by Lesley Byrd Simpson. (San Francisco: John Howell, 1961. Pp. 114. $12.50.). The Americas. 1961. V.18(2). P. 201-201. doi:10.2307/979047
126.Sesse M, Mocino J.M. Flora Mexicana. Mexici. MDCCCLXXXVII. (1887).
127.Sesse M, Mocino J.M. Flora Mexicana. Editio secunda. Mexico. 1894.
128.Simpson L.B. The story of José Longinos Martínez, California's First naturalist. *Hispanic American Historical Review*. 1940. V.20(4). P. 643–649. doi: 10.1215/00182168-20.4.643
129.Smith J.G. Rubber in Hawaii. Hawaii Agricultural Experiment Station, Honolulu. 1905. Press Bulletin No 13. 11 P.
130.Spear E.R.,Coley P.D., Kursar T.A. Do pathogens limit the distributions of tropical trees across a rainfall gradient? *Journal of Ecology*. 2015. V.103(1). P.165 – 174. DOI: 10.1111/1365-2745.12339
131.Stevens H.P. *Ficus elastica* and *Castilloa* latices. *India Rubber World*. 1939. V.100(2). P.27-32.
132.Sytsma K.J., Morawetz J., Pires J.C., Nepokroeff M., Conti E., Zjhra M., Hall J.C., Chase M.W. Urticalean rosids: circumscription, rosid ancestry, and phylogenetics based on *rbcL, trnL-F*, and *ndhF* sequences. *Am J Bot*. 2002. V.89(9). P.1531-1546. doi: 10.3732/ajb.89.9.1531
133.Takhtadjan A.L. (red.) Zhizn' rastenij. Tom 5, chast' pervaja. Tsvetkovye rastenija. M. «Prosveshchenie». 1980. 430 S. [Life of Plants] (In Russian)
134.Tarkanian M.J., Hosler D. America's First Polymer Scientists: Rubber Processing, Use and Transport in Mesoamerica. *Latin American Antiquity*. 2011. V.22(4). P.469-486.
135.The Plant List. A working list of all plant species. Information project of Royal Botanic Gardens (Kew) and Missouri Botanical Garden. 2013. URL: http://www.theplantlist. org (Accessed 09 July 2021)
136.Trecul A. Sur la famille des Artocarpees. *Ann. Sci. Nat. Bot.* III. 1847. V.8. P. 38-157.
137.Tropicos. Information project of Missori Botanical Garden. 2021. URL: http://www.tropicos.org (Accessed 09 July 2021)
138.Vavilov N.I. The problem of rubber plants in North America. *Bulletin Appl. Botan. Genet. Plant Breed*. 1931. V.26(8). P.201-267. (In Russian).
139.Verne J. Un Capitaine de Quinze ans. Paris. 1878.
140.Villada M.M El arbol del Hule. La Naturaleze. Periodic Cientifico de la Sociedad Mexicana de Historia Natural. Tomo III. Mexico. 1876.
141.Voronov Yu.N. American rubber plants and the possibility of their naturalization in USSR. *Bulletin Appl. Botan. Genet. Plant Breed*. 1929. V.21(5). P.3-68. (In Russian).
142.Warburg O. Die Kautschukpflanzen und ihre Kultur. Berlin. 1900.
143.Weddel M.H-A. Sur extravtion du caoutchouc. Bulletin de la Societe Botanique de France. 1854. Tome premier. P.350.
144.Went F.A.F.C. Der dimorphismus der zweige von *Castilloa elastica*. *Annales du Jardin Botanique de Buitenzorg*. 1896. V.14. P.1-16.
145.WFO: World Flora Online. URL:2021. http://www.worldfloraonline.org (Accessed on: 09 Jul 2021)
146.Whaley, W.G. Rubber - The primary sources for American production. *Econ. Bot*. 1948. V. 2. P.198–216. doi: 10.1007/BF02859004
147.Wicherley W. The whole art rubber growing. London. 1911.
148.Williams E.W., Gardner E.M., Harris 3rd R., Chaveerach A., Pereira J.T., Zerega N.J.C. Out of Borneo: biogeography, phylogeny and divergence date estimates of Artocarpus (Moraceae). *Ann Bot*. 2017. V.119(4). P.611-627. doi: 10.1093/aob/mcw249
149.Williams L. Laticiferous plants of economic importance: I. Sources of Balata, Chicle, Guttapercha and allied Guttas. *Economic Botany*. 1962. V.16(1). P.17-24.
150.Willis J.C. Rubber cultivation in the East, and the Ceylon rubber exhibition. *Nature*. 1906. V.75(1939). P. 209-210.
151.Wildman S.G, McMullan A.V., Griggs R. Isolation of an active substance from *Calonyction aculeatum* capable of coagulating *Castilla* latex. *Science*. 1943. V. 97(2525). P.471-472. DOI: 10.1126/science.97.2525.471
152.Wright H. Rubber. In: Twentieth Century Impressions of Ceylon. 1907. P.234-241.
153.Zerega N.J.C., Clement W.L., Datwyler S.L., Weiblen G.D. Biogeography and divergence times in the mulberry family (Moraceae). *Mol. Phylogenet. Evol.* 2005. V.37(2). P.402-416. doi: 10.1016/j.ympev.2005.07.004
154.Zerega N.J.C., Nur Supardi M.N., Motley T.J. Phylogeny and recircumscription of Artocarpeae (Moraceae) with a focus on Artocarpus. *Systematic Botany*. 2010. V.35(4). P. 766-782. DOI: 10.2307/40985554
155.Zhang S., Soltis D., Li D., Yang Y., Yi T. Multi-gene analysis provides a well-supported phylogeny of Rosales. *Molecular Phylogenetics and Evolution*. 2011. V. 60(1). P. 21-28. doi: 10.1016/j.ympev.2011.04.008