



HORTUS BOTANICUS

Журнал Совета ботанических садов СНГ при МААН

10 / 2015

HORTUS BOTANICUS

Журнал Совета ботанических садов СНГ при МААН

10 / 2015

ISSN 1994-3849

Эл № ФС 77-33059 от 11.09.2008

Главный редактор

А. А. Прохоров

Редакционный совет

П. Вайс Джексон
Лей Ши
Йонг-Шик Ким
В. Н. Решетников
М. С. Романов

Редакционная коллегия

Г. С. Антипина
Е. М. Арнаутова
А. В. Бобров
Ю. К. Виноградова
Е. В. Голосова
Е. Ф. Марковская
Ю. В. Наумцев
Е. В. Спиридович
К. Г. Ткаченко
А. И. Шмаков

Редакция

Е. А. Платонова
С. М. Кузьменкова
Е. В. Голубев

Адрес редакции

185910, Республика Карелия, г. Петрозаводск, ул. Анохина, 20, каб. 408.

E-mail: hortbot@gmail.com

<http://hb.karelia.ru>

© 2001 - 2015 А. А. Прохоров

На обложке:

«Языческая поляна» с сейдами и лабиринтом древних саамов в Ботаническом саду Петрозаводского государственного университета (автор Ю. Фефилятьев, фото В. Григорьева)

Разработка и техническая поддержка

Отдел объединенной редакции научных журналов ПетрГУ, РЦ НИТ ПетрГУ,
Ботанический сад ПетрГУ

Петрозаводск

2015

Систематическое положение рода *Cladrastis* Rafin.: история исследований, синонимия, место в современных филогенетических системах

ПОРОХНЯВАЯ
Ольга Леонидовна

Национальный дендрологический парк "Софиевка" НАН
Украины,

porohnyava.olga@yandex.ua

Ключевые слова:
Fabaceae, *Leguminosae*,
Papilionoideae, *Cladrastis*,
синоним, систематика
растений

Аннотация: Исследовано место рода *Cladrastis* Rafin. в современных филогенетических системах. Изучена синонимия видового названия. Установлены хронология и динамика изменений систематического положения рода *Cladrastis* Rafin. на протяжении истории исследования рода. На основе филогенетических исследований, подтвержденных рядом генетических тестов, выявлено, что род *Cladrastis* Rafin., входит в группу *Sophora* трибы *Sophoreae* подсемейства *Papilionoideae* семейства *Leguminosae* Juss. (*Fabaceae* Lindl.).

Получена: 24 августа 2015 года

Подписана к печати: 25 октября 2015 года

Введение

Филогенетические связи и систематическое положение, как следствие этих связей, на сегодня считаются наиболее актуальным вопросом систематики. Исследованию бобовых посвящено большое количество публикаций, на основе которых нами были собраны и осмыслены данные по филогении и систематике рода *Cladrastis* Rafin.

Род *Cladrastis* в настоящее время состоит из 7 видов — *C. kentukea* (Dum. - Cours.) Rudd, *C. platycarpa* (Maxim.) Makino, *C. sikokiana* Makino, *C. parvifolia* C. Y. Ma, *C. scandens* C. Y. Ma, *C. sinensis* Hemsl. и *C. wilsonii* Takeda и включает в себя деревья с последовательными, сложными непарноперистыми листьями, с поочередным размещением листочков, почками, вложенными в основу черешка, и белыми (редко розовыми) цветками, собранными в метельчатые соцветия, которые могут быть прямостоячими или поникающими (Li, 1952; Spongberg, Ma, 1997; Duly, Vincent, 2003).

Цель работы — выяснить систематическое положение и синонимию рода *Cladrastis*, исследовать историю изучения филогении рода.

Объекты и методы исследований

Исследования проводились путем критического анализа литературных данных. Обобщение данных проводили в хронологическом порядке от первых известных публикаций по этому вопросу (1811 г.), до современных исследований (2013 г.).

Результаты и обсуждение

Название *Cladrastis*, по данным М. L. Duly и М. A. Vincent (2003), впервые упоминается С. S. Rafinesque (1824) в каталоге основных новых, редких и своеобразных деревьев, кустарников и травянистых растений Кентукки Ботанического сада Лексингтона.

В переводе с греческого языка "*Cladrastis*" означает "хрупкие ветви". Родовое название было получено от греческого *clados* — ветвь и *thraustos* — ломкий или хрупкий (Fernald, 1950).

Наиболее распространенным видом рода является *Cladrastis kentukea*. Название этого вида менялось несколько раз (табл. 1).

Таблица 1. Синонимия *Cladrastis kentukea* (Dum. - Cours.) Rudd

Table 1. Synonymy of *Cladrastis kentukea* (Dum. - Cours.) Rudd

Название	Год	Кем описано	Где описано
<i>Sophora kentukea</i> Dum. - Cours.	1811	G. L. M. Dumont de Courset	Le botaniste cultivateur, P. 56.
<i>Virgilia lutea</i> Michx. f.	1813	F. A. Michaux	Histoire Des Arbres Forestiers de L'amérique Septentrionale, P. 266—268.
<i>Virgilia fragilis</i> Rafin.	1822	C. S. Rafinesque	On a new and valuable tree of Kentucky. Kentucky Gazette 36, Vol. 1., No. 45., P. 2.
<i>Virgilia alba</i> Rafin.	1822	C. S. Rafinesque	On a new and valuable tree of Kentucky. Kentucky Gazette 36, Vol. 1., No. 45., P. 2.
<i>Cladrastis fragrans</i> N. G. Rafin.	1824	C. S. Rafinesque	First catalogues and circulars of the Botanical garden of Transylvania University, P. 12.
<i>Virgilia kentuckensis</i> Dum. - Cours. ex Rafin.	1825	C. S. Rafinesque	Neogenyton, or Indication of sixty-six new genera of plants of North America, P. 1.
<i>Cladrastis tinctoria</i> Rafin.	1825	C. S. Rafinesque	Neogenyton, or Indication of sixty-six new genera of plants of North America, P. 1.
<i>Cladrastis albiflora</i> Rafin.	1836	C. S. Rafinesque	New Flora and Botany of North America, P. 83.
<i>Cladrastis lutea</i> (Michx. f.) K. Koch	1869	K. H. Emil Koch	Dendrologie: Bäume, Sträucher und Halbsträucher, P. 6.
<i>Cladrastis lutea</i> f. tomentosa Steyerm.	1938	J. A. Steyermark	Rhodora 40, P. 487.
<i>C. kentukea</i> (Dum. - Cours.) Rudd	1971	V. E. Rudd	Studies in the Sophoreae (Leguminosae) I, P. 327.
<i>C. kentukea</i> (Dum. - Cours.) Rudd	1972	V. E. Rudd	North Amer. fl. Ser. II, P. 1—53.

Впервые этот вид был назван *Sophora kentukea* в 1811 году G. L. M. Dumont de Courset. В 1813 году F. A. Michaux, описывая этот же вид, назвал его *Virgilia lutea* (очевидно, исследователь не знал о ранее сделанном Dumont de Courset описании).

В 1825 году C. S. Rafinesque использовал название вида *Virgilia kentuckensis*, предположительно на основе названия *Sophora kentukea*.

В 1869 году К. H. Emil Koch опубликовал новую комбинацию названия этого растения — *Cladrastis lutea* на основе *Virgilia lutea*, возможно не зная, что это название ранее использовалась С. S. Rafinesque и G. L. M. Dumont de Courset.

V. E. Rudd, в 1971 году исправила эту ошибку и создала новую комбинацию латинского названия вида — *Cladrastis kentukea*, которая была построена на ранее использованных названиях. Сначала V. E. Rudd применяла эпитет *kentuckea*, однако, согласно правилам Международного кодекса ботанической номенклатуры, в 1972 году она исправила видовое название на *kentukea* (Stafleu, 1972).

Видовой эпитет *kentukea* происходит от названия штата Кентукки, в котором это растение было впервые описано, а один из синонимов видового названия — *lutea* обращает внимание на желтоватый цвет древесины. Именно цвет древесины является причиной того, что в США его народное название Yellowwood — при прямом переводе означает желтая древесина (Duly, Vincent, 2003).

Таким образом, *Cladrastis kentukea* имеет много синонимов, которые были актуальны в разные исторические периоды. Первый период (1811—1938) характеризуется несогласованным, почти одновременным описанием вида, что привело к девяти различным вариантам названия. Второй период (1938—1972 годы) характеризуется обобщением и уточнением распространенных в первый период названий. Правильным и действующим названием становится *Cladrastis kentukea* (Dum. - Cours.) Rudd, установленное V. E. Rudd в 1972 году, согласно правилам Международного кодекса ботанической номенклатуры (Stafleu, 1972).

Вопрос филогенетических связей рода *Cladrastis* и семейства *Leguminosae* в целом является достаточно противоречивым. Установление взаимосвязей между таксономическими единицами выступает главным направлением современной систематики.

Выяснение филогенетических связей бобовых играет важную роль для понимания эволюционного процесса, который лежит в основе происхождения и диверсификации рода. Фундаментальные исследования филогении бобовых, их палеонтологии, морфологии и анатомии опубликованы в многотомных изданиях “Advances in Legume Systematics”. Также, в июле 2005 года Королевские ботанические сады Кью опубликовали книгу “Legumes of the World”, которая является одним из главных источников новейшей информации о бобовых, где содержится энциклопедический обзор 727 родов *Leguminosae* (*Fabaceae*) (Lewis & al., 2005).

Leguminosae третье по величине семейство покрытосеменных, состоящее из трех подсемейств, включает около 650 родов и более 18 000 видов (Raven, 1981; Polhill, 1981c; Polhill, 1994).

Исследования систематического положения и родственных связей бобовых можно разделить на три отдельных периода. Первый период (начало второй половины XIX в. — начало второй половины XX в.) — научные взгляды на вопросы связей между семействами были основаны на сравнительных исследованиях морфологии и анатомии растений. Для второго периода (II половина XX в.) характерно изучение систематики на основе морфологии, биохимии растений и эмбриологии. Третий период (конец XX в. — начало XXI в.) — развитие современных направлений исследования филогении на основе генетического анализа.

В первый период актуальной была концепция, основанная на взглядах G. Bentham (1865), что бобовые является частью розидного комплекса. В качестве особого семейства их размещали в порядке *Rosales*, или как отдельный порядок рядом с *Rosales*.

Ряд специалистов, основываясь на данных сравнительной морфологии, анатомии и фитохимии, отвергают непосредственное родство бобовых и розоцветных (Sterling, 1969; Leppik, 1972; Corner, 1976; Dickison, 1981). В настоящее время идеи прямого родства *Fabales* и *Rosales* имеют очень мало последователей (Тахтаджян, 1987).

Второй период характеризуется противоположными взглядами относительно родства бобовых с другими семействами. R. Dahlgren в 1975 году подчеркивает тесные связи порядков *Fabales* и *Sapindales*. R. F. Thorne в собственном варианте системы цветковых растений в 1983 году включает семейство *Fabaceae* в порядок *Rutales*, где оно входит в особый подпорядок *Fabineae*. W. C. Dickison в работе 1981 года говорит о связи бобовых с *Polygalaceae* и *Surianaceae*.

Наиболее обоснованным было мнение А. Л. Тахтаджяна, высказанное в монографии “Система магнолиофитов” 1987 года, где он примиряет две предыдущие точки зрения. Согласно его системе *Fabales* образует монотипичный надпорядок *Fabanae*. В системе А. Л. Тахтаджяна 1987 года *Fabales* принадлежит к отдельному надпорядку *Fabanae*, что находится между надпорядками *Myrtanae* и *Rutales*.

Началом третьего периода можно считать выход публикации М. W. Chase с соавторами 1993 года, посвященной филогенетическим исследованиям, в которой приведены результаты анализа *RbCl* последовательностей 500 таксонов высших растений. На основе этих исследований был получен интересный результат, в соответствии с которым бобовые являются сестринской группой *Polygalaceae* и *Surianaceae*. Этот период ознаменовался первыми попытками решения более высокого уровня отношений внутри семейства, с использованием кладистического анализа морфологических и молекулярных данных (Chase et al., 1993).

Результаты исследований J. J. Doyle (вместе с соавторами) в 1997 году поддерживают мнение предшественников — М. W. Chase с соавторами (1993), а также D. R. Morgan, D. E. Soltis и K. R. Robertson (1994), относительно близких отношений бобовых с *Polygalaceae* и *Surianaceae* и о более отдаленной связи с *Quillaja* (аномальными членами *Rosaceae*). А вот мнение W. C. Dickison (1981) и R. F. Thorne (1992) о тесной связи бобовых с *Sapindaceae*, *Krameriaceae*, *Chrysobalanaceae* и *Connaraceae* по данным Doyle J. J. (1997) оказалось ошибочным, эти семейства имеют более отдаленные родственные связи, чем считалось ранее.

В современных филогенетических системах APG (1998), APG II (2003), APG III (2009) семейство *Leguminosae* (*Fabaceae*) входит в порядке *Fabales* и находится в непосредственной близости к семействам *Polygalaceae*, *Surianaceae*, *Stylobasiaceae*, *Xanthophyllaceae*. В более современной версии этой филогенетической системы APG III (2009 год) порядок *Fabales* также относится к *Rosids*, а именно к *Eurosids I* (*fabids*) вместе с порядками *Celastrales*, *Cucurbitales*, *Fagales*, *Malpighiales*, *Oxalidales*, *Rosales* и *Zygophyllales*.

В новой системе А. Л. Тахтаджяна (2009) бобовые объединены в надпорядок *Fabanae*, который размещен между надпорядком *Rosanae* и порядком *Polygalales*.

Таким образом, исследования систематического положения семейства *Leguminosae* (*Fabaceae*) проводили на основе сравнительной морфологии, анатомии, биохимии, эмбриологии и молекулярных данных. Детальные исследования проводились, начиная со второй половины XIX в. и продолжаются в настоящее время. Мы придерживаемся системы APG III, согласно которой, *Leguminosae* (*Fabaceae*) относится к порядку *Fabales* и входит в *Rosids*.

Следующей задачей наших исследований было изучение систематического положения главных групп бобовых.

Традиционной является идея о монофилетическом происхождении подсемейств *Mimosoideae* и *Papilionoideae* и парафилетическом происхождении *Caesalpinioideae*, что подтверждено последними молекулярными исследованиями (Doyle et al., 1997; Wojciechowski, Sanderson, 2004).

Существует два основных мнения относительно рангов главных групп бобовых. Часть специалистов считает *Leguminosae* семейством с тремя подсемействами — *Mimosoideae*, *Caesalpinioideae*, *Papilionoideae* (Hutchinson, 1964; Тахтаджян, 1966; Šoó, 1967; Яковлев, 1972; Cronquist, 1988). Эта точка зрения была особенно популярной среди ботаников в 60—70 годах XX в., ее сторонниками были R. M. Polhill и P. H. Raven (1981c). Начиная с конца 80-х годов XX в., как указывает А. Cronquist (1981), в *Leguminosae* начали выделять три отдельных семейства — *Fabaceae*, *Caesalpiniaceae*, *Mimosaceae*.

Подсемейство *Mimosoideae* принято считать древнейшим из трёх подсемейств. Цветки подавляющего большинства представителей этого подсемейства актиноморфные, андроцей полимерный. Следуя традиционной концепции, вслед за *Mimosoideae* размещаются *Caesalpinioideae* с их более-менее неправильными цветками. Наконец, “верхнее” положение в иерархии бобовых, согласно классическим представлениям, принадлежит *Papilionoideae* или *Faboideae*. Такая теория достаточно проста и очевидна, однако, к сожалению, она не согласуется с проведенными за последние десятилетия исследованиями. Скептические замечания по этому поводу можно найти в трудах J. Hutchinson (1964) и Г. П. Яковлева (1991) года.

Древнейшие *Papilionoideae* появились, очевидно, в самом начале палеогена и сначала были представлены рядом форм, которые вероятно, сочетали черты современных таксонов софороидного союза и шварциоидной линии. Их венчик, скорее всего, не был типично бобовым. Мотыльковый венчик возник и сформировался в ходе семофилеза этой группы. Очевидно, он формировался в разных группах *Papilionoideae* независимо, доказательства чего можно найти, анализируя цветки разных ныне живущих линий бобовых (Яковлев, 1991).

В связи с тем, что род *Cladrastis* входит в трибу *Sophoreae* мы провели изучение филогенетических связей и систематического положения этой трибы.

Sophoreae признана трибой, которая расположена между *Caesalpinioideae* и *Papilionoideae*. Считается, что предки родов, которые в настоящее время относятся к *Sophoreae*, имеют больше общего с другими *Papilionoideae*, чем друг с другом (Polhill, 1981b). R. M. Polhill (1981a) изображает эти отношения как серию концентрических кругов, представляющих собой виды морфологической специализации. *Swartzieae* находится в центре этой схемы, *Sophoreae* с различными родовыми группами размещена в следующих отдельных кругах, а “современные” трибы бобовых расположены на периферии. В этой схеме указывается на пара- или полифилетичный характер *Sophoreae* (Doyle et al., 1997).

Триба *Sophoreae* является прародительским объединением двух других крупнейших групп *Papilionoideae*: генистоидного и милеттиоидного союзов. По мнению R. M. Polhill и P. H. Raven (1981b) генистоидный союз сформировался на рубеже палеогена и неогена. Другое объединение — милеттиоидный союз, как указывает Г. П. Яковлев (1991), отсоединился от софороидного союза ранее, в конце палеогена (возможно, в первой половине). В неогене возникло достаточно много специализированных тропических триб и триб, чьи представители распространены преимущественно в умеренном климате (Яковлев, 1991).

В морфологическом анализе *Swartzieae* и *Sophoreae*, по данным P. S. Herendeen (1995), высказано предположение, что эти две таксономические группы состоят из нескольких линий, которые включают членов обеих групп. Подобные предположения о парафилетичности *Swartzieae* и *Sophoreae* высказаны R. M. Polhill (1994) и J. A. Chappill (1995).

По результатам исследований E. Käss и M. Wink (1995) *Sophora japonica* была отнесена к группе *Sophora*. Также этими авторами указана тесная связь рода *Cladrastis* с этим таксоном. Кроме того, исследования J. J. Doyle с соавторами (1996), выявили тесную родственную связь родов *Cladrastis* и *Maackia*.

R. M. Polhill (1994) в своей классификации утверждает, что группа *Sophora* состоит из родов *Cadia* Forssk., *Bolusanthus* Harms, *Cladrastis* Rafin., *Maackia* Rupr., *Salweenia* Baker f. и *Sophora* L. Однако, на основании исследований морфологии пыльцы Y. Chung и S. Lee (1990), анатомии древесины T. Fuji с соавторами (1994), исследований I. K. Ferguson с соавторами (1994), исследований E. Käss и M. Wink (1996), а также исследований ДНК J. J. Doyle с соавторами (1997) группа *Sophora* не может быть монофилетической. Также парафилетичность *Cladrastis*, *Styphnolobium* и *Pickeringia*, относительно других бобовых подтверждают данные The Legume Phylogeny Working Group (2013).

Представление об объеме рода *Cladrastis* также менялось, начиная с первой половины XX века.

H. Takeda в 1913 году разделил род на подрод *Eucladrastis*, к которому отнес *C. sinensis*, *C. shikokiana* и *C. kentukea*, и подрод *Platyosprion*, в который входил один вид *C. platycarpa*. По данным H. Takeda (1913), *Platyosprion* нельзя относить к подроду *Sophora*, или отделять его в самостоятельный род. *Platyosprion* отличается от *Cladrastis* только прилистниками на листьях и крылатыми плодами.

Исследования генотипа рода *Cladrastis* провел E. Atchison в 1949 году, в своей работе *Studies in The Leguminosae*, он указал на число хромосом для *C. kentukea* — $2n = 28$.

В 1982 году китайский исследователь C. Y. Ma разделил род *Cladrastis* Rafin. на два подрода — *Cladrastis* и *Platyosprion*. К *Platyosprion* он отнес три вида *C. platycarpa*, *C. scandens* и *C. parvifolia*, а к *Cladrastis* были отнесены *C. kentukea*, *C. sinensis*, *C. shikokiana* и *C. wilsonii* (Duly, Vincent, 2003).

E. Murray в 1985 году также разделил род на два подрода — *Cladrastis* и *Platyosprion*. Он провел распределение каждого подрода на разделы, подразделы, серии и подряды. Классификация E. Murray была очень сложной и нецелесообразной для рода, к которому он относил только четыре вида (Duly, Vincent, 2003).

Долгое время род *Cladrastis* объединяли вместе с родом *Maackia* в один род под общим названием *Cladrastis*, однако, виды *Maackia* и *Cladrastis* имеют целый ряд анатомических и морфологических различий (Takeda, 1913).

G. Bentham при написании в 1865 году *The Genera Plantarum*, не проводил детальных исследований, а пользовался только имеющимися гербарными образцами и ботаническими описаниями *Cladrastis* и *Maackia* по данным C. J. Maximowicz в *Primitiae Florae Amurensis*. Эти данные были неполными, потому что в то время было известно только по одному виду из обоих родов, поэтому на основе определенных общих морфологических признаках эти виды были отнесены к одному роду *Cladrastis* (Duly, Vincent, 2003).

Среди советских ученых изучением рода *Cladrastis* активно занимался Г. П. Яковлев. В работе 1975 года значительное внимание он посвятил вопросу систематики трибы *Sophoreae*. Им был выведен из этой трибы род *Ammodendron* и добавлен род *Cladrastis*. Для определения родов трибы *Sophoreae* он предложил такое разделение: группа А — роды с более или менее сплюснутыми латеральными бобами, к которой относятся *Cladrastis* и *Maackia*; группа В — роды с четкоподобными бобами, например *Sophora*.

И з у ч а я *Cladrastis* и *Styphnolobium*, M. F. Wojciechowski (2003) установил полифилетический характер трибы *Sophoreae*. Он обнаружил, что род *Cladrastis* является парафилетичным к родам *Pickeringia* и *Styphnolobium*. Роды *Cladrastis* и *Styphnolobium* традиционно были классифицированы в *Sophoreae*, тогда как род *Pickeringia* был отнесен к семейству *Thermopsidae*. M. F. Wojciechowski (2003) первым обратил внимание на тесную связь родов *Cladrastis* и *Styphnolobium* с *Pickeringia*.

Подтверждают такой объем рода *Cladrastis* начальные прогнозы R. M. Polhill (1981b) и M. Sousa (1993), по их мнению, эта связь обусловлена особенностью строения соцветия (прицветники у основания соцветия) и определенным хромосомным сходством. Кроме того, такая связь также подтверждается результатами M. F. Wojciechowski (Wojciechowski, 2003).

В анализе R. T. Pennington (2001, 2003) и G. C. Kite (2003) обнаружены схожие алкалоиды в экстрактах из *Cladrastis* и *Styphnolobium*. Также предварительная гипотеза подтверждается филогенетическим положением этих таксонов на основе данных R. T. Pennington с соавторами (2001).

Таким образом, на основе современных филогенетических исследований установлено, что род *Cladrastis* имеет тесные родственные связи с родами *Styphnolobium* и *Pickeringia*. По данным R. M. Polhill (1994) род *Cladrastis* относится к группе *Sophora* парафилетичной трибы *Sophoreae* подсемейства *Papilionoideae* семейства *Leguminosae* (*Fabaceae*).

Выводы и заключение

Исследования систематического положения семейства *Leguminosae* (*Fabaceae*) проводились учеными на основе сравнительной морфологии, анатомии, биохимии, эмбриологии и молекулярных данных. Детальные исследования в этом направлении проводились, начиная со второй половины XIX в. и продолжаются в настоящее время. По данным современной системы APG III (2009) *Leguminosae* относится к порядку *Fabales* и входит в *Rosids*.

Для детализации систематического положения рода *Cladrastis* мы использовали классификацию R. M. Polhill (1994), как наиболее проработанную для этого рода. В соответствии с ней род *Cladrastis* входит в группу *Sophora* трибы *Sophoreae* подсемейства *Papilionoideae* семейства *Leguminosae*. Группа *Sophora* парафилетическая и включает роды *Cadia*, *Bolusanthus*, *Cladrastis*, *Maackia*, *Salweenia* и *Sophora*.

Род *Cladrastis* имеет тесные родственные связи с родами *Styphnolobium* и *Pickeringia*. Однако исследование этого вопроса является не завершенным.

C. kentukea имеет много синонимов, которые были актуальны в разные исторические периоды. Правильным и действующим названием является *Cladrastis kentukea* (Dum. - Cours.) Rudd, установленное V. E. Rudd в 1972 году.

Заключение

Рассмотрена история изучения систематики и филогенетических связей бобовых за период почти 150 лет, с точки зрения понимания эволюционного процесса, который лежит в основе происхождения и диверсификации семейства *Leguminosae* (*Fabaceae*) и рода *Cladrastis*. Взгляды на родственные связи рода *Cladrastis* менялись на протяжении длительного периода его изучения, и лишь в конце XX столетия они стали иметь обобщенный характер на основе современных генетических исследований.

Литература

- Тахтаджян А. Л. Система и филогения цветковых растений . М. – Л.: Наука, 1966. 611 с.
- Тахтаджян А. Л. Система магнолиофитов . Л.: Наука, 1987. 439 с.
- Яковлев Г. П. Бобовые земного шара . Л.: Наука, 1991. 144 с.

- Яковлев Г. П. Дополнение к системе порядка Fabales Nakai (Leguminosales Jones) // Ботан. журн. . 1972. Т. 57. С. 585—595.
- Яковлев Г. П. Роды трибы Sophoreae (Bronn) DC. (сем. Fabaceae) флоры СССР // Новости систематики высших растений . Л.: Наука, 1975. Т. 12. С. 225—232.
- Angiosperm Phylogeny Group (APG). An Ordinal Classification for the Families of Flowering Plants // *Annals of the Missouri Botanical Garden*. 1998. Vol. 85. No. 4. P. 531—553.
- Angiosperm Phylogeny Group (APG). An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III // *Botanical Journal of the Linnean Society*. 2009. Vol. 161. Issue 2. P. 105—121.
- Angiosperm Phylogeny Group (APG). An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II // *Botanical Journal of the Linnean Society*. 2003. Vol. 141, P. 399—436.
- Atchison E. Studies in the Leguminosae. IV. Chromosome numbers and geographical relationships of miscellaneous Leguminosae // *Journal of the Elisha Mitchell Scientific Society*. 1949. No. 65. P. 118—122.
- Bentham G. Leguminosae / eds. Bentham G., Hooker J. D. // *Genera plantarum*. London, 1865. Vol. 1. P. 433—735.
- Chappill J. A. Cladistic analysis of the Leguminosae: the development of an explicit phylogenetic hypothesis / eds. Crisp M. D., Doyle J. J. // *Advances in legume systematics*. Royal Botanic Gardens, Kew, 1995. Part 7. P. 1—9.
- Chase M.W., Soltis D.E., Olmstead R.G., Morgan D. et al. Phylogenetics of seed plants: an analysis of nucleotide sequences from the plastid gene *rbcL* // *Annals of the Missouri Botanical Garden*. 1993. No. 80. P. 528—580.
- Chung Y., Lee S. A palynotaxonomic study of the Sophora group (Sophoreae, Papilionoideae, Leguminosae) // *Korean Journal of Plant Taxonomy*. 1990. Vol. 20. P. 257—282.
- Corner E. J. H. *The Seeds of Dicotyledons*. Cambridge: Cambridge University Press, 1976. 311 p.
- Cronquist A. *An integrated system of classification of flowering plants*. N. Y.: Columbia University Press, 1981. 1262 p.
- Cronquist A. *The evolution and classification of flowering plants*. Second edition. Bronx, NY: The New York Botanical Garden, 1988. 555 p.
- Dahlgren R. A system of classification of the angiosperms to be used to demonstrate the distribution of characters // *Botaniska Notiser*. 1975. Vol. 128. P. 119—147.
- Dickison W. C. The evolutionary relationships of the Leguminosae / eds. Polhill R. M., Raven P. H. // *Advances in legume systematics*. Royal Botanic Gardens, Kew, 1981. Part 1. P. 35—54.
- Doyle J. J., Doyle J. L., Ballenger J. A. et al. A phylogeny of the chloroplast gene *rbcL* in the Leguminosae: Taxonomic correlations and insights into the evolution of nodulation // *American Journal of Botany*. 1997. Vol. 84. No. 4. P. 541—554.
- Doyle J. J., Doyle J. L., Ballenger J. A., Palmer J. D. The distribution and phylogenetic significance of a 50-kb chloroplast DNA inversion in the flowering plant family Leguminosae // *Phylogenetics and Evolution*. 1996. Vol. 5. P. 429—438.

Duly M. L., Vincent M. A. A synopsis of the genus *Cladrastis* (Leguminosae) // *Rhodora*. 2003. Vol. 105. P. 205—239.

Dumont de Courset G. L. M. *Le Botaniste Cultivateur*. 2nd edn. Paris: Déterville-Goujon, 1811. Vol. 6. P. 56.

Ferguson I. K., Schrire B. D., Shepperson R. Pollen morphology of the tribe Sophoreae and relationships between subfamilies Caesalpinioideae and Papilionoideae / eds. Ferguson I. K., Tucker S. // *Advances in legume systematics*. Royal Botanic Gardens, Kew, 1994. Part 6. P. 53—96.

Fernald M. L. *Gray's Manual of Botany*. Portland, OR: Dioscorides Press, 1950. 1632 p.

Fuji T., Baas P., Gasson P., Ridder-Numan J. W. A. Wood anatomy of the *Sophora* group (Leguminosae) // *Advances in legume systematics*. Royal Botanic Gardens, Kew, 1994. Part 6. P. 205—249.

Herendeen P. S. Phylogenetic relationships of the tribe Swartzieae / Herendeen P. S. // *Advances in legume systematics*. Royal Botanic Gardens, Kew, 1995. Part 7. P. 123—132.

Hutchinson J. *The genera of flowering plants (Angiospermae)*. Oxford: Clarendon Press, 1964. Vol. 1. 516 p.

Käss E., Wink M. Molecular evolution of the Leguminosae: phylogeny of the three subfamilies based on *rbcl* sequences // *Biochemical Systematics and Ecology*. 1996. Vol. 24. P. 365—378.

Käss E., Wink M. Molecular phylogeny of the Papilionoideae (family Leguminosae): *rbcl* gene sequences versus chemical taxonomy // *Botanica Acta*. 1995. No. 108. P. 149—162.

Kite G. C., Pennington R. T. Quinolizidine alkaloid status of *Styphnolobium* and *Cladrastis* (Leguminosae) // *Biochemical Systematics and Ecology*. 2003. Vol. 31. P. 1409—1416.

Koch K. H. E. *Dendrologie bäume, sträucher und halbsträucher welch in Mittel und Nord-Europa im freien kultivirt werden*. Erlangen: Verlag Von Ferdinand Enke, 1869. Vol. 1. P. 6.

Legumes of the world / eds. Lewis G., Schrire B., Mackinder B., Lock M. Richmond, U.K.: Royal Botanic Gardens, Kew, 2005. 577 p.

Leppik E. Evolutionary specialization of rust fungi (Uredinales) on the Leguminosae // *Annales Botanici Fennici*. 1972. Vol. 9. No. 3.

Li H. – L. Floristic relationships between eastern Asia and eastern North America // *Transactions of the American Philosophical Society*. 1952. Vol. 42. No. 2. P. 371—429.

Michaux F. A. *Histoire Des Arbres Forestiers de L'amérique Septentrionale*. Paris: De L'imprimerie De L. Haussmann, 1813. T. 3. P. 266—268.

Morgan D. R., Soltis D. E., Robertson K. R. Systematic and evolutionary implications of *rbcl* sequence variation in Rosaceae // *American Journal of Botany*. 1994. Vol. 81. P. 890—903.

Pennington R. T., Lavin M., Ireland H. et al. Phylogenetic relationships of basal papilionoid legumes based upon sequence of the chloroplast *trnL* intron // *Systematic Botany*. 2001. Vol. 26. P. 537—556.

Polhill R. M. Classification of the Leguminosae / eds. Bisby F. A., Buckingham J., Harborne J. B. // *Phytochemical dictionary of the Leguminosae*. London: Chapman and Hall, 1994. Vol. 1. P. xxxv—lvii.

Polhill R. M. Papilionoideae / eds. Polhill R. M., Raven P. H. // *Advances in legume systematics*. Royal Botanic Gardens, Kew, 1981a. Part 1. P. 191—208.

Polhill R. M. Sophoreae / eds. Polhill R. M., Raven P. H. // *Advances in legume systematics*. Royal Botanic Gardens, Kew, 1981b. Part 1. P. 213—230.

Polhill R. M., Raven P. H., Stirton C. H. Evolution and systematics of the Leguminosae / eds. Polhill R.M., Raven P. H. // *Advances in legume systematics*. Royal Botanic Gardens, Kew, 1981c. Part 1. P. 1—26.

Rafinesque C. S. *Florula Kentuckiensis* // *First Catalogues and Circulars of the Botanical Garden of Transylvania University at Lexington in Kentucky*. Lexington: Transylvania Botanical Garden Company, 1824. P. 12—16.

Rafinesque C. S. *Neogenyton, or indication of sixty-six new genera of plants in North America*. Lexington: Published by Author, 1825. P.1.

Rafinesque C. S. *New Flora and Botany of North America*. Philadelphia: Printed for the author and publisher, 1836. Part 3. P. 83.

Raven P. H. Biogeography of the Leguminosae / eds. Polhill R. M., Raven P. H. // *Advances in legume systematics*. Royal Botanic Gardens, Kew, 1981. Part 1. P. 27—34.

Rudd V. E. Leguminosae — Faboideae — Sophoreae // *North American Flora Series*. 1972. T. II. Vol. 7. P. 1—53.

Rudd V. E. *Studies in the Sophoreae (Leguminosae) I* // *Phytologia*. 1971. Vol. 21. P. 327.

Šoó R. Die modernen Systeme der Angiospermen // *Acta Botanica Academiae Scientiarum Hungaricae*. 1967. Vol. 13. P. 201—233.

Sousa M., Rudd V. E. Revisión del genero *Styphnolobium* (Leguminosae: Papilionoideae: Sophoreae) // *Annals of the Missouri Botanical Garden*. 1993. Vol. 80. P. 270—283.

Spongberg S. A., Ma J.-S. *Cladrastis* (Leguminosae subfamily Faboideae tribe Sophoreae): a historic and taxonomic overview // *International Dendrology Society: Year Book 1996, 1997*. P. 27—35.

Stafleu F. A. et al. International Code of Botanical Nomenclature adopted by the eleventh International Botanical Congress Seattle, August 1969 // *Regnum Vegetabile*. 1972. T. 82. 426 p.

Sterling C. Comparative morphology of the carpel in the Rosaceae // *Österreichische botanische Zeitschrift*. 1969. Bd. 116. S. 46—54.

Takeda H. *Cladrastis* and *Maackia* // *Notes Bot. Gard. Edinburgh*. 1913. Vol. 37. No. 37. P. 95—104.

Takhtajan A. *Flowering Plants*. Berlin : Springer Verlag, 2009. 871 p.

The Legume Phylogeny Working Group. Legume phylogeny and classification in the 21st century: Progress, prospects and lessons for other species-rich clades // *Taxon* 2013. 62 (2). P. 217—248.

Thorne R. F. Classification and geography of the flowering plants // *Botanical Review*. 1992. Vol. 58. P. 255—348.

Thorne R. F. Proposed new realignments in the angiosperms // *Nordic Journal of Botany*. 1983. Vol. 3. P. 85—117.

Wojciechowski M. F. Reconstructing the phylogeny of legumes (Leguminosae): an early 21st century perspective // *Advances in Legume Systematics*. Royal Botanic Gardens, Kew. 2003. Part 10. P. 5—35.

Wojciechowski M. F., Sanderson M. L. M. J. A phylogeny of legumes (Leguminosae) based on analysis of the plastid matK gene resolves many well-supported subclades within the family // *American Journal of Botany*. 2004. Vol. 91. No. 11. P. 1846—1862.

The systematic position of the *Cladrastis* Rafin. genus: history of research, synonyms, place in modern phylogenetic systems

POROKHNIAVA
Olga L.

National dendrological Park "Sofiyivka" NAS of Ukraine,
porohnyava.olga@yandex.ua

Key words:

Fabaceae, *Leguminosae*,
Papilionoideae, *Cladrastis*,
synonym, taxonomy

Summary:

The aim of the research was to find out generic phylogeny, systematic position and synonyms of the *Cladrastis* Rafin. genus. The history of the study of legumes taxonomy and phylogenetic relationships have been considered. It was found that the systematic studies of the position of the *Leguminosae* Juss. (*Fabaceae* Lindl.) family were carried out by scientists on the basis of comparative morphology, anatomy, biochemistry, embryology and molecular data. *Leguminosae* belongs to the *Fabales* order and includes into the *Rosids* according to the modern taxonomy in accordance of the APG III (2009). According to the classification of R. M. Polhill (1994) genus *Cladrastis* belongs to the *Sophora* group *Sophoreae* tribe *Papilionoideae* subfamily *Leguminosae* family. Genus *Cladrastis* has close family connections with the *Styphnolobium* and *Pickeringia* genera. *C. kentukea* has many synonyms, which were relevant in different historical periods. The correct and current, according to the rules of the International Code of the botanical nomenclature, is the name *Cladrastis kentukea* (Dum. - Cours.) Rudd, established by V. E. Rudd in 1972.

Is received: 24 august 2015 year

Is passed for the press: 25 october 2015 year

References

- Takhtadzhyan A. L. Sistema i filogeniya tsvetkovykh rastenij . M. – L.: Nauka, 1966. 611 s.
- Takhtadzhyan A. L. Sistema magnoliofitov . L.: Nauka, 1987. 439 s.
- Yakovlev G. P. Bobovye zemnogo shara . L.: Nauka, 1991. 144 s.
- Yakovlev G. P. Dopolnenie k sisteme porjadka Fabales Nakai (Leguminosales Jones) // Botan. zhurn. . 1972. T. 57. S. 585—595.
- Yakovlev G. P. Rody triby Sophoreae (Bronn) DC. (sem. Fabaceae) flory SSSR // Novosti sistematiki vysshikh rastenij . L.: Nauka, 1975. T. 12. S. 225—232.
- Angiosperm Phylogeny Group (APG). An Ordinal Classification for the Families of Flowering Plants // Annals of the Missouri Botanical Garden. 1998. Vol. 85. No. 4. P. 531—553.
- Angiosperm Phylogeny Group (APG). An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III // Botanical Journal of the Linnean Society. 2009. Vol. 161. Issue 2. P. 105—121.
- Angiosperm Phylogeny Group (APG). An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II // Botanical Journal of the Linnean Society. 2003. Vol. 141, P. 399—436.

Atchison E. Studies in the Leguminosae. IV. Chromosome numbers and geographical relationships of miscellaneous Leguminosae // Journal of the Elisha Mitchell Scientific Society. 1949. No. 65. P. 118—122.

Bentham G. Leguminosae / eds. Bentham G., Hooker J. D. // Genera plantarum. London, 1865. Vol. 1. P. 433—735.

Chappill J. A. Cladistic analysis of the Leguminosae: the development of an explicit phylogenetic hypothesis / eds. Crisp M. D., Doyle J. J. // Advances in legume systematics. Royal Botanic Gardens, Kew, 1995. Part 7. P. 1—9.

Chase M.W., Soltis D.E., Olmstead R.G., Morgan D. et al. Phylogenetics of seed plants: an analysis of nucleotide sequences from the plastid gene *rbcL* // Annals of the Missouri Botanical Garden. 1993. No. 80. P. 528—580.

Chung Y., Lee S. A palynotaxonomic study of the Sophora group (Sophoreae, Papilionoideae, Leguminosae) // Korean Journal of Plant Taxonomy. 1990. Vol. 20. P. 257—282.

Corner E. J. H. The Seeds of Dicotyledons. Cambridge: Cambridge University Press, 1976. 311 p.

Cronquist A. An integrated system of classification of flowering plants. N. Y.: Columbia University Press, 1981. 1262 p.

Cronquist A. The evolution and classification of flowering plants. Second edition. Bronx, NY: The New York Botanical Garden, 1988. 555 r.

Dahlgren R. A system of classification of the angiosperms to be used to demonstrate the distribution of characters // Botaniska Notiser. 1975. Vol. 128. P. 119—147.

Dickison W. C. The evolutionary relationships of the Leguminosae / eds. Polhill R. M., Raven P. H. // Advances in legume systematics. Royal Botanic Gardens, Kew, 1981. Part 1. P. 35—54.

Doyle J. J., Doyle J. L., Ballenger J. A. et al. A phylogeny of the chloroplast gene *rbcL* in the Leguminosae: Taxonomic correlations and insights into the evolution of nodulation // American Journal of Botany. 1997. Vol. 84. No. 4. P. 541—554.

Doyle J. J., Doyle J. L., Ballenger J. A., Palmer J. D. The distribution and phylogenetic significance of a 50-kb chloroplast DNA inversion in the flowering plant family Leguminosae // Phylogenetics and Evolution. 1996. Vol. 5. P. 429—438.

Duly M. L., Vincent M. A. A synopsis of the genus *Cladrastis* (Leguminosae) // Rhodora. 2003. Vol. 105. P. 205—239.

Dumont de Courset G. L. M. Le Botaniste Cultivateur. 2nd edn. Paris: Déterville-Goujon, 1811. Vol. 6. P. 56.

Ferguson I. K., Schrire B. D., Shepperson R. Pollen morphology of the tribe Sophoreae and relationships between subfamilies Caesalpinioideae and Papilionoideae / eds. Ferguson I. K., Tucker S. // Advances in legume systematics. Royal Botanic Gardens, Kew, 1994. Part 6. P. 53—96.

Fernald M. L. Gray's Manual of Botany. Portland, OR: Dioscorides Press, 1950. 1632 p.

Fuji T., Baas P., Gasson P., Ridder-Numan J. W. A. Wood anatomy of the Sophora group (Leguminosae) // Advances in legume systematics. Royal Botanic Gardens, Kew, 1994. Part 6. P. 205—249.

- Herendeen P. S. Phylogenetic relationships of the tribe Swartzieae / Herendeen P. S. // *Advances in legume systematics*. Royal Botanic Gardens, Kew, 1995. Part 7. P. 123—132.
- Hutchinson J. The genera of flowering plants (Angiospermae). Oxford: Clarendon Press, 1964. Vol. 1. 516 p.
- Käss E., Wink M. Molecular evolution of the Leguminosae: phylogeny of the three subfamilies based on rbcL sequences // *Biochemical Systematics and Ecology*. 1996. Vol. 24. P. 365—378.
- Käss E., Wink M. Molecular phylogeny of the Papilionoideae (family Leguminosae): rbcL gene sequences versus chemical taxonomy // *Botanica Acta*. 1995. No. 108. P. 149—162.
- Kite G. C., Pennington R. T. Quinolizidine alkaloid status of *Styphnolobium* and *Cladrastis* (Leguminosae) // *Biochemical Systematics and Ecology*. 2003. Vol. 31. P. 1409—1416.
- Koch K. H. E. Dendrologie bäume, sträucher und halbsträucher welch in Mittel und Nord-Europa im freien kultivirt werden. Erlangen: Verlag Von Ferdinand Enke, 1869. Vol. 1. R. 6.
- Legumes of the world / eds. Lewis G., Schrire B., Mackinder B., Lock M. Richmond, U.K.: Royal Botanic Gardens, Kew, 2005. 577 p.
- Leppik E. Evolutionary specialization of rust fungi (Uredinales) on the Leguminosae // *Annales Botanici Fennici*. 1972. Vol. 9. No. 3.
- Li H. – L. Floristic relationships between eastern Asia and eastern North America // *Transactions of the American Philosophical Society*. 1952. Vol. 42. No. 2. P. 371—429.
- Michaux F. A. Histoire Des Arbres Forestiers de L'Amérique Septentrionale. Paris: De L'imprimerie De L. Haussmann, 1813. T. 3. R. 266—268.
- Morgan D. R., Soltis D. E., Robertson K. R. Systematic and evolutionary implications of rbcL sequence variation in Rosaceae // *American Journal of Botany*. 1994. Vol. 81. P. 890—903.
- Pennington R. T., Lavin M., Ireland H. et al. Phylogenetic relationships of basal papilionoid legumes based upon sequence of the chloroplast trnL intron // *Systematic Botany*. 2001. Vol. 26. P. 537—556.
- Polhill R. M. Classification of the Leguminosae / eds. Bisby F. A., Buckingham J., Harborne J. B. // *Phytochemical dictionary of the Leguminosae*. London: Chapman and Hall, 1994. Vol. 1. R. xxxv—lvii.
- Polhill R. M. Papilionoideae / eds. Polhill R. M., Raven P. H. // *Advances in legume systematics*. Royal Botanic Gardens, Kew, 1981a. Part 1. P. 191—208.
- Polhill R. M. Sophoreae / eds. Polhill R. M., Raven P. H. // *Advances in legume systematics*. Royal Botanic Gardens, Kew, 1981b. Part 1. P. 213—230.
- Polhill R. M., Raven P. H., Stirton C. H. Evolution and systematics of the Leguminosae / eds. Polhill R.M., Raven P. H. // *Advances in legume systematics*. Royal Botanic Gardens, Kew, 1981c. Part 1. P. 1—26.
- Rafinesque C. S. *Florula Kentuckiensis* // *First Catalogues and Circulars of the Botanical Garden of Transylvania University at Lexington in Kentucky*. Lexington: Transylvania Botanical Garden Company, 1824. P. 12—16.
- Rafinesque C. S. *Neogenyton*, or indication of sixty-six new genera of plants in North America. Lexington: Published by Author, 1825. P.1.

Rafinesque C. S. New Flora and Botany of North America. Philadelphia: Printed for the author and publisher, 1836. Part 3. P. 83.

Raven P. H. Biogeography of the Leguminosae / eds. Polhill R. M., Raven P. H. // Advances in legume systematics. Royal Botanic Gardens, Kew, 1981. Part 1. P. 27—34.

Rudd V. E. Leguminosae — Faboideae — Sophoreae // North American Flora Series. 1972. T. II. Vol. 7. R. 1—53.

Rudd V. E. Studies in the Sophoreae (Leguminosae) I // Phytologia. 1971. Vol. 21. R. 327.

Šoó R. Die modernen Systeme der Angiospermen // Acta Botanica Academiae Scientiarum Hungaricae. 1967. Vol. 13. P. 201—233.

Sousa M., Rudd V. E. Revisión del genero *Styphnolobium* (Leguminosae: Papilionoideae: Sophoreae) // Annals of the Missouri Botanical Garden. 1993. Vol. 80. P. 270—283.

Spongberg S. A., Ma J.-S. *Cladrastis* (Leguminosae subfamily Faboideae tribe Sophoreae): a historic and taxonomic overview // International Dendrology Society: Year Book 1996, 1997. P. 27—35.

Stafleu F. A. et al. International Code of Botanical Nomenclature adopted by the eleventh International Botanical Congress Seattle, August 1969 // Regnum Vegetabile. 1972. T. 82. 426 p.

Sterling C. Comparative morphology of the carpel in the Rosaceae // Österreichische botanische Zeitschrift. 1969. Bd. 116. S. 46—54.

Takeda H. *Cladrastis* and *Maackia* // Notes Bot. Gard. Edinburgh. 1913. Vol. 37. No. 37. P. 95—104.

Takhtajan A. Flowering Plants. Berlin : Springer Verlag, 2009. 871 p.

The Legume Phylogeny Working Group. Legume phylogeny and classification in the 21st century: Progress, prospects and lessons for other species-rich clades // Taxon 2013. 62 (2). P. 217—248.

Thorne R. F. Classification and geography of the flowering plants // Botanical Review. 1992. Vol. 58. P. 255—348.

Thorne R. F. Proposed new realignments in the angiosperms // Nordic Journal of Botany. 1983. Vol. 3. P. 85—117.

Wojciechowski M. F. Reconstructing the phylogeny of legumes (Leguminosae): an early 21st century perspective // Advances in Legume Systematics. Royal Botanic Gardens, Kew. 2003. Part 10. P. 5—35.

Wojciechowski M. F., Sanderson M. L. M. J. A phylogeny of legumes (Leguminosae) based on analysis of the plastid *matK* gene resolves many well-supported subclades within the family // American Journal of Botany. 2004. Vol. 91. No. 11. P. 1846—1862.

Цитирование: Порохнявая О. Л. Систематическое положение рода *Cladrastis* Rafin.: история исследований, синонимия, место в современных филогенетических системах // Hortus bot. 2015. Т. 10, 2015, стр. 90 - 99, URL: <http://hb.karelia.ru/journal/atricle.php?id=2862>.

DOI: [10.15393/j4.art.2015.2862](https://doi.org/10.15393/j4.art.2015.2862)

Cited as: Porokhniava O. L. (2015). The systematic position of the *Cladrastis* Rafin. genus: history of research, synonyms, place in modern phylogenetic systems // Hortus bot. 10, 90 - 99. URL: <http://hb.karelia.ru/journal/atricle.php?id=2862>