

Из истории изучения рода *Spiraea* L. (Rosaceae Juss.) To the history of studying of genus *Spiraea* L. (Rosaceae Juss.)

Ширманов М. В.¹, Полякова Т. А.²

Shirmanov M. V.¹, Poliakova T. A.²

¹ Алтайский государственный университет, г. Барнаул, Россия. E-mail: maks-shirmanov@mail.ru

¹ Altai State University, Barnaul, Russia

² Институт общей генетики им. Н. И. Вавилова РАН, г. Москва, Россия. E-mail: tat-polyakova@yandex.ru

² Vavilov Institute of General Genetics, Moscow, Russia

Реферат. Приводится краткая история таксономического изучения рода *Spiraea* L. (Rosaceae Juss.) со времен К. Линнея по наши дни. В истории изучения таксономии рода *Spiraea* можно выделить два периода – морфологический и молекулярный. Последний период, начавшийся в конце XX века, позволяет глубже проникнуть в вопросы эволюции и филогенеза рода *Spiraea*.

Ключевые слова. История исследований, подрод, род, секция, систематика, таксономия.

Summary. A brief history of taxonomic study of the genus *Spiraea* L. (Rosaceae Juss.) from the time of C. Linnaeus to the present day is given. In the history of studying the taxonomy of the genus *Spiraea*, two periods – morphological and molecular – can be distinguished. The last period, which began at the end of the XX century, allows us to get deeper into the questions of evolution and phylogeny of the genus *Spiraea*.

Key words. genus, history of investigation, section, subgenus, systematics, taxonomy.

Род *Spiraea* L. (спирея) в современной концепции включает в себя кустарники и полукустарники из семейства Rosaceae Juss., подсемейства Spiraeoideae Agardh., трибы *Spiraeae* DC. (Potter et al., 2007). Спиреи широко распространены в умеренном и субтропическом поясе Северного полушария. В зависимости от понимания границ тех или иных видов разными авторами признается от ~40 до ~120 видов. Наибольшее видовое разнообразие сосредоточено в Восточной Азии, преимущественно в Китае (Lu, Crinan, 2003, Potter et al., 2007; Huh, 2012a, б). Спиреи также широко произрастают в России (преимущественно в Сибири и на Дальнем Востоке), Средней Азии, США и Канаде.

Род *Spiraea* был описан К. Линнеем в 1753 г. в «Species Plantarum» и первоначально включал 11 видов, причем 6 из них в настоящее время относятся к разным родам, а именно к *Filipendula* Mill., *Aruncus* L., *Physocarpus* Maxim., *Sorbaria* (Ser.) A. Braun и *Gillenia* Moench. (Linnaeus, 1753). Типом рода была обозначена *S. salicifolia* L. Из всех описанных Линнеем видов спиреи лишь пять остались в составе рода, понимаемого современниками (Businský, Businská, 2002; Полякова, 2003, 2004).

Французский ботаник J. Cambessèdes предпринял попытку детально классифицировать и обобщить накопившуюся информацию по спиреям. В своей монографии «Monographie du genre Spiræa» (1824) он приводит описание 35 видов спиреи с разделением на 5 секций: *Spiraea*, *Ulmaria*, *Physocarpus*, *Gillenia* и *Keria*. Из них в составе рода остались 16 современных видов спиреи. Другие виды отнесены к родственным родам: *Holodiscus* Maxim., *Stephanandra* Siebold et Zucc., *Sibiraea* Maxim., *Sorbaria* и *Aruncus* L. в современной концепции (Cambessèdes, 1824).

А. Р. de Candolle в своем труде «Prodromus ...» рассматривал в роде *Spiraea* 38 видов, деля их на 6 секций: *Physocarpus*, *Chamaedryon*, *Spiraria*, *Sorbaria*, *Aruncus*, *Ulmaria* (de Candolle, 1825). За основу классификации рода им была принята система J. Cambessèdes. Из предложенных секций только две остались в составе рода – *Chamaedryon* и *Spiraria* (Полякова, 2004).

Следующим крупным этапом в изучении спиреи стала «Flora Rossica» (Ledebour, 1842). Спиреи были разделены на 5 секций: sect. I. *Chamaedryon*; sect. II. *Sorbaria*; sect. III. *Aruncus* – монотипная секция с одним видом *S. aruncus*; sect. IV. *Ulmaria*; sect. V. *Eriogynia* с одним видом *S. pectinata*, отнесенным в настоящее время к самостоятельному роду *Luetkea* Bong. Таким образом, представление о видовом составе рода *Spiraea* оставалось более широким по сравнению с современным. В род включались виды, классифицированные в наши дни не только в отдельные роды, но даже в различные родовые группы. В той или иной мере система рода *Spiraea* в тот период времени не претерпевала каких-либо серьезных изменений (Businský, Businská, 2002; Полякова, 2004).

Наиболее детальной классификацией рода *Spiraea* в XIX веке стала тщательно разработанная русским ботаником К. И. Максимовичем (Maximowicz, 1879) система в монографии «Adnotationes de Spiraeaceis», посвященной семейству Spiraeaceae. В род *Spiraea* Максимович включил 3 секции: Sect. 1. *Petrophytum* Nutt. – секция с американскими полукустарниками рода *Petrophytum* (Nutt. ex Torr. et Gr.) Rydb. в современном понимании; Sect. 2. *Chamaedryon* – секция разделена на 2 серии без названия: Ser. 1. – серия частично соответствует секции *Glomerati* Nakai (Yü, Kuan, 1963), содержит 6 видов, один из которых описан впервые; Ser. 2. – серия частично соответствует секции *Chamaedryon* в более узком понимании; III. Sect. *Spiraria* – серия разделена на 2 серии без названия: Ser. 1 – серия соответствует секции *Calospira*, содержит 13 видов (10 в современном понимании), три из которых впервые описаны; Ser. 2 – содержит 3 вида (4–5 в современном понимании) (Businský, Businská, 2002).

В конце XIX в. немецкий дендролог Н. Zabel (1893) в своей монографии по спиреям садов Германии разделил род *Spiraea* на 4 подрода: I. Subgen. *Botryospira* Zab. – содержит два вида, в настоящее время принадлежащим к отдельным родам *Petrophytum* и *Sibiraea*; II. Subgen. *Chamaedryon* (Ser.) Zab. – содержит 14 видов (13 в современном понимании) и 13 гибридов; III. Subgen. *Nothospira* Zab. – содержит только *S. bracteata* Zab. (в настоящее время синоним *S. nipponica* Maxim.) и один гибрид *S. × nudiflora* Zab.; IV. Subgen. *Spiraria* (Ser.) Zab. – разделен на 3 группы, соответствующие секциям: 1. Sect. *Calospira* K. Koch – содержит 12 видов (семь в современном понимании) и девять гибридов, семь из которых описаны впервые; 2. Sect. *Pachystachya* Zab. – содержит 14 гибридов, семь из которых описаны впервые; 3. Sect. *Euspiraria* – содержит три вида (4–5 в современном понимании) и два гибрида, описанных впервые (один из гибридов – *S. douglasii* Hook. var. *menziesii* (Hook.) Presl в настоящее время) (Businský, Businská, 2002).

В начале XX века в двухтомной дендрологической энциклопедии «Illustriertes Handbuch der Laubholzkunde» род *Spiraea* подробно описан (Schneider, 1905) и незначительно дополнен во втором томе (Schneider, 1912). На основе строения соцветий род *Spiraea* разделен на два подрода, один из которых – *Euspiraea* – имеет 3 секции: 1. Sect. *Chamaedryon* (в концепции К. И. Максимовича) – с зонтиковидными или щитковидными соцветиями; 2. Sect. *Calospira* – со сложно-зонтиковидными разветвленными соцветиями в форме более или менее плоских сложных щитков; 3. Sect. *Spiraria* – со сложно-зонтиковидными разветвленными соцветиями в форме пирамидальных метелок. Второй подрод *Homoiospiraea* включает единственный вид – *S. hartwegiana* Rydb. (в настоящее время *S. parviflora* Benth.), встречающийся в Мексике, с цветками в вытянутых простых кистях (Businský, Businská, 2002).

В «Manual of Cultivated Trees & Shrubs Hardy in North America» (Rehder, 1927, 1940) описано 8 новых видов и несколько разновидностей *Spiraea* из Китая, сюда же включены виды, гибриды и внутривидовые таксоны, которые появились в культуре в Америке и в Европе. Принятое подродовое подразделение на 3 секции сохраняется.

Альтернативная система рода *Spiraea* была предложена Т. Nakai в 1916 г. Он разделил род *Spiraea* на два подрода. Гипотетично эволюционно более примитивный подрод с пирамидальными метелками или сложными щитками на концах удлиненных побегов нынешнего года назван *Protospiraea*. Эволюционно более продвинутый подрод с простыми соцветиями, растущими из почек на прошлогодних побегах, назван *Metaspiraea*. Подрод *Protospiraea* разделен на секции *Spiraria* и *Calospira*; подрод *Metaspiraea* – на три секции: 1) *Glomerati* Nakai (новая секция) – с цветками в сидячих кистях; 2) *Chamaedryon* – в обычном представлении; 3) *Metachamaedryon* Nakai (новая секция) – представлена единственным видом *S. trichocarpa* Nakai со сложными щитками на коротких веточках (Nakai, 1916; Полякова, 2004).

Такое же разделение рода на два подрода и три секции было принято позже во «Флоре СССР» А. И. Поярковой (1939). Пояркова отмечает внутри всех трех секций новые надвидовые таксономические единицы – ряды, или серии. Всего для флоры бывшего СССР А. И. Поярковой описано около 25 % мировой флоры спиреи, описаны новые таксоны (*S. elegans*, *S. ferganensis*, *S. humilis*, *S. tianschanica*, *S. ussuriensis*, *S. elegans* × *S. ussuriensis*) (Полякова, 2004).

Новая система подродового деления рода *Spiraea*, состоящая из 10 серий, предложена китайскими учеными (Yü, Kuan, 1963). В системе рода преобладают китайские виды. Шесть серий описаны впервые Т. Т. Yü, а четыре секции частично совпадают с предложенными А. И. Поярковой (Businský, Businská, 2002; Полякова, 2004).

Большинство крупных отечественных региональных флористических сводок повторяли данные из «Флоры СССР» (Ворошилов, 1966, 1982; Положий, 1988; Недолужко, 1995; Якубов, 1996; Полякова, 2004).

В настоящее время таксономия рода *Spiraea* продолжает активно уточняться на основе морфологических признаков (Полякова, 2004, 2009; Businský, 2015; Drábková et al., 2017; Костикова, Полякова, 2018). Описываются новые виды, разновидности и гибриды: *Spiraea lanatissima* Businský из Китая (Западный Сычуань); *Spiraea arcuata* Hook. f. var. *karnalica* Businský, найденная в Западном Непале, *Spiraea mollifolia* Rehder var. *denudata* Businský, собранная в Китае; *Spiraea* × *transhimalaica* Businský (*S. lasiocarpa* × *S. canescens*), найденный в Китае (Businský, 2015); *Spiraea turczaninowii* Businský (Businský, 2019). Уточняется статус группы эндемичных таксонов группы *Spiraea chartacea* s. l. из Кореи (Choi et al., 2019) и полиморфного комплекса *Spiraea betulifolia* s. l. с территории Дальнего Востока России (Костикова и др., 2019а, б).

Важнейшим этапом в изучении таксономии и систематики рода *Spiraea* стал период применения современных молекулярно-генетических маркеров. Первые работы, касающиеся систематики и эволюции рода *Spiraea* с использованием современных молекулярных маркеров, появляются в конце XX – начале XXI вв. (Morgan et al., 1994; Potter et al., 2007; Huh et al., 2008; Huh, 2010). На основе анализа фрагментов ядерной ITS хлоропластной *trnL-F* ДНК подтверждается монофилия рода *Spiraea* (Potter et al., 2007; Khan et al., 2016). Также предполагается, что тип соцветия не является надежным признаком внутриродового деления спиреи (Potter et al., 2007; Huh, 2012а, б). Другие филогенетические исследования, также основанные на изменчивости хлоропластных и ядерных маркеров ДНК, показывают спорные вопросы в таксономической идентификации некоторых видов *Spiraea* (Huh, 2012а, б; Полякова и др., 2015; Полякова, 2017б; Drábková et al., 2017).

Таксономические исследования российских таксонов рода *Spiraea* на основе молекулярно-генетических маркеров ведутся несколько лет (Полякова и др., 2011; Полякова и др., 2015; Полякова, 2017а, б; Polyakova, 2014; Poliakova et al., 2018). Выявлены диагностические полиморфизмы в ITS рибосомной ДНК различных видов *Spiraea* (Полякова и др., 2015), проведен скрининг хлоропластных локусов для видоидентификации *Spiraea* (Полякова, 2017а). Разработаны мультиплексные панели ядерных микросателлитных локусов для идентификации таксонов *Spiraea* (Poliakova et al., 2018).

Хемотаксономические исследования рода *Spiraea* также активно проводятся в настоящее время, как в России (Карпова, Лаптева, 2014; Карпова, Полякова, 2014; Костикова, Полякова, 2014; Карпова и др., 2016; Костикова и др., 2019а, б), так и за рубежом (Kiss et al., 2017). Проведенные работы позволили уточнить таксономический статус *Spiraea media* var. *sericea* (Turch) Regel (Карпова, Полякова, 2014; Карпова и др., 2016), полиморфной группы *Spiraea betulifolia* s. l. (Костикова и др., 2019б).

В настоящее время китайские ученые (Yu et al., 2018) представили новейшую внутриродовую классификацию *Spiraea* на основе данных изменчивости ядерной (ITS) и хлоропластной (*trnL-F*, *matK*) ДНК. Монофилия рода *Spiraea* подтверждается. Предложены морфологические признаки, как ценные для внутриродовой классификации спиреи (край листовая пластинки, развитие генеративных побегов и окраска цветка), так и не несущие никакой таксономической значимости (количество чешуй пазушных почек, форма веточек и листовая пластинки). Внутриродовая классификация претерпела некоторые изменения. Показана полифилетическая природа двух подродов (*Protospiraea* и *Metaspiraea*), а также секций *Calospira* и *Chamaedryon*. Секция *Spiraria* включена в состав секции *Calospira*. Авторы предлагают систему рода, в том числе основываясь на типе соцветий, но при этом признают не три типа со-

цветия, как считалось традиционно, а шесть: крупный сложный щиток, метелка, небольшой сложный щиток, щиток, зонтик и сидячий зонтик (Yu et al., 2018).

Таким образом, с начала XVIII в. и до настоящего времени различные исследователи делали попытки построения мировой системы рода *Spiraea*. В истории таксономического изучения рода *Spiraea* можно выделить два периода – морфологический и молекулярный. До начала XXI в. вся систематика рода *Spiraea* строилась исключительно на основе морфологических признаков, в частности, на структуре соцветия. Переломный момент наступил в конце XX в., когда было положено начало молекулярно-генетических исследований видов спиреи. Использование современных молекулярных маркеров позволило не только предложить новую внутривидовую классификацию *Spiraea*, но и глубже проникнуть в вопросы эволюции и филогенеза рода *Spiraea*.

ЛИТЕРАТУРА

- Ворошилов В. Н.** Определитель растений советского Дальнего Востока. – М.: Изд-во «Наука», 1982. – 672 с.
- Ворошилов В. Н.** Флора советского Дальнего Востока. – М., 1966. – 478 с.
- Недолужко В. А.** Конспект дендрофлоры российского Дальнего Востока. – Владивосток: Дальнаука, 1995. – 208 с.
- Карпова Е. А., Лантеева Н. П.** Фенольные соединения в систематике рода *Spiraea* L. // *Turczaninowia*, 2014. – Т. 17, № 1. – С. 42–56.
- Карпова Е. А., Полякова Т. А.** Сезонная динамика состава фенольных соединений листьев *Spiraea media* var. *sericea* (Turch) Regel // *Химия растительного сырья*, 2014. № 3. С. 145–149.
- Карпова Е. А., Полякова Т. А., Бочкин В. Д.** Флавоноиды листьев *Spiraea media* var. *media* и *Spiraea media* var. *sericea* (Rosaceae) // *Растительный мир Азиатской России*, 2016. № 2(22). – С. 56–63.
- Костикова В. А., Кузнецов А. А., Тищенко Э. Д., Файзылхакова А. Н.** Хемотаксономическое изучение *Spiraea aemiliana* в сравнении с близкородственными видами *S. betulifolia* и *S. beauverdiana* // *Acta Biologica Sibirica*, 2019a. – Vol. 5, № 3. – С. 15–21.
- Костикова В. А., Кузнецов А. А., Трошкина В. И., Беланова А. П.** Морфологический и таксономический анализ полиморфного комплекса *Spiraea betulifolia* – *Spiraea beauverdiana* в России // *Acta Biologica Sibirica*, 2019b. – Vol. 5, № 3. – С. 22–32.
- Костикова В. А., Полякова Т. А.** Эколого-географическая изменчивость *Spiraea betulifolia* Pall. и *S. beauverdiana* Schneid. по морфологическим и биохимическим маркерам // *Сибирский экологический журнал*, 2014. № 3. С. 413–421.
- Костикова В. А., Полякова Т. А.** Морфологическая и биохимическая изменчивость растений рода *Spiraea* L. секции *Calospira* C. Koch. в российской части ареала // *Бюл. МОИП. Отдел биол.*, 2018. – Т. 123, вып. 4. – С. 50–65.
- Положий А. В.** *Spiraea* L. – Таволга // *Флора Сибири*. – Новосибирск, 1988. – Т. 8. – С. 10–20.
- Полякова Т. А.** Очерк истории таксономического изучения рода *Spiraea* L. // *Труды регион. науч. конф. студ. асп. и мол. ученых (14–15 мая 2003 г., г. Благовещенск)*. Благовещенск: ДальГАУ, 2003. – С. 180–181.
- Полякова Т. А.** Внутривидовая изменчивость дальневосточных и сибирских видов рода *Spiraea* L.: Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. – Новосибирск, 2004. – 17 с.
- Полякова Т. А.** Изменчивость морфологических признаков и популяционная структура *Spiraea ussuriensis* s. l. (Rosaceae) // *Эволюционная и популяционная экология (назад в будущее): Материалы конф. молодых ученых (30 марта – 3 апреля 2009 г., г. Екатеринбург) / ИЭРиЖ УрО РАН*. – Екатеринбург: Гошицкий, 2009. – С. 167–173.
- Полякова Т. А.** Гаплотипическое и нуклеотидное разнообразие хлоропластных локусов в природных популяциях рода *Spiraea* L. (Rosaceae Juss.) // *Генетика популяций: прогресс и перспективы. Материалы Международной научной конференции, посвященной 80-летию со дня рождения академика Ю. П. Алтухова (1936–2006) и 45-летию основания лаборатории популяционной генетики им. Ю. П. Алтухова ИОГен РАН (17–21 апреля 2017 г., Звенигородская биологическая станция им. С. Н. Скадовского Биологического факультета МГУ им. М. В. Ломоносова)*. – М.: Ваш Формат, 2017a. – С. 215–216.
- Полякова Т. А.** Филогения российских видов рода *Spiraea* L. (Rosaceae Juss.) по морфологическим и молекулярным данным // *Проблемы изучения и сохранения растительного мира Евразии: Материалы II Всерос. конф. с междунар. участием, посвящ. памяти Л. В. Бардунова (1932–2008 гг.) (г. Иркутск, Кырен, 11–15 сентября 2017 г.)*. – Иркутск: Изд-во Института географии им. В. Б. Сочавы СО РАН, 2017b. – С. 33–35.
- Полякова Т. А., Мудрик Е. А., Политов Д. В.** Изменчивость микросателлитных локусов у видов рода *Spiraea* L. (Rosaceae) // *Популяционная генетика: современное состояние и перспективы: Материалы междунар. молод. конф., посвящ. памятной дате – 75-летию со дня рожд. акад. Ю. П. Алтухова (17–18 ноября 2011 г., г. Москва)*. – М.: Цифровичок, 2011. – С. 227.

- Полякова Т. А., Шатохина А. В., Ширманов М. В., Бондаренко Г. Н.** Оценка таксономических отношений у сибирских представителей секции *Chamaedryon* Ser. рода *Spiraea* L. (Rosaceae Juss.) на основе анализа нуклеотидного полиморфизма ITS-региона // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии: Сб. науч. ст. по материалам XIV междунар. науч.-практ. конф. (25–29 мая 2015 г., Барнаул). – Барнаул: Изд-во АлтГУ, 2015. – С. 353–358.
- Полякова А. И.** Таволга – *Spiraea* L. // Флора СССР. – М.–Л.: Изд-во АН СССР, 1939. – Т. 9. – С. 283–305.
- Якубов В. В.** *Spiraea* – Таволга // Сосудистые растения советского Дальнего Востока. – СПб.: Наука, 1996. – Т. 8. – С. 130–136.
- Businský R.** Transitive inflorescence types in *Spiraea* (Rosaceae – Spiraeoideae) undermine the fundamental classification concept of the genus // *Phyton*, 2015. – Vol. 55, № 1. – P. 69–120.
- Businský R.** Taxonomic novelties in the genus *Spiraea* (Rosaceae – Amygdaloideae – Spiraeaceae) in Asia // *Phyton*, 2019. – Vol. 58. – P. 185–204.
- Businský R., Businská L.** The genus *Spiraea* in cultivation in Bohemia, Moravia and Slovakia // *Acta pruhoniciana*, 2002. – 169 p.
- Cambessedés J.** Monographi du genre *Spiraea* // *Annales Science Naturelles*, 1824. – Т. 1. – P. 352–392.
- Choi H. J., Eom H. S., Choi M. J., Yang S., Lee J. H.** Taxonomic review of *Spiraea chartacea* compared with its related species of section *Chamaedryon* in Korea // *J. of Asia-Pacific Biodiversity*, 2019. – Vol. 12. – P. 631–642.
- de Candolle A. P.** *Prodromus systematis naturalis regni vegetabilis*. – Parisiis, 1825. – Vol. 2. – P. 541.
- Drábková L. Z., Pospíšková M., Businský R.** Phylogeny and infrageneric delimitation in *Spiraea* (Rosaceae) inferred from AFLP markers and a comparison with morphology // *Bot. J. Linn. Soc.*, 2017. – Vol. 185. – P. 525–541.
- Huh M. K.** Genetic Diversity and Relationship of Genus *Spiraea* by Random Amplified Polymorphic DNA Markers // *J. Life Sci.*, 2010. – Vol. 20, № 7. – P. 983–990.
- Huh M. K.** Phylogenetic Relationships in the Genus *Spiraea* (Rosaceae) Inferred from the Chloroplast DNA Region, trnL-trnF // *Amer. J. Pl. Sci.*, 2012a. – Vol. 3, № 5. – P. 559–566.
- Huh M. K.** Analysis of the phylogenetic relationships in the genus *Spiraea* based on the nuclear ribosomal DNA ITS region // *J. Life Sci.*, 2012b. – Vol. 22. – P. 285–292.
- Huh M. K., Huh H. W., Lee S. Y.** A taxonomic study of the genus *Spiraea* in Korea using sequences of ITS // *J. of Life Sci.*, 2008. – Vol. 18, № 5. – P. 694–700.
- Khan G., Zhang F.-Q., Gao Q.-B., Fu P.-C., Xing R., Wang J.-L., Liu H.-R., Chen S.-L.** Phylogenetic reconstruction between the old and new world Spiroides inferred from plastid trnL-F and nrDNA ITS sequences // *Pak. J. Bot.*, 2016. – Vol. 48, № 6. – P. 2399–2407.
- Kiss T., Cank K. B., Orban-Gyapai O., Liktó-Busa E., Zomborszki Z. P., Rutkovska S., Pučka I., Németh A., Csupor D.** Phytochemical and pharmacological investigation of *Spiraea chamaedryfolia*: a contribution to the chemotaxonomy of *Spiraea* genus // *BMC Res. Notes*, 2017. – 10:762.
- Ledebour C. F.** Ordo XLI. Rosaceae // *Flora Rossica*. – Stuttgartiae, 1844. – Vol. 2. – P. 10–19.
- Linnaeus C.** *Species Plantarum*. – Stockholm, 1753. – Т. 1. – P. 489–490.
- Lu L., Crinan A.** *Spiraea* L. // *Flora of China*, 2003. – Vol. 9. – P. 47–73.
- Maximowicz C. J.** Adnotationes de Spiraeaceis // *Acta horti Petropolitani*, 1879. – C-Перепбур. – Т. 6, № 1. – P. 105–261.
- Morgan D. R., Soltis D. E., Robertson K. R.** Systematic and evolutionary implications of *rbcL* sequence variation in Rosaceae // *Am. J. Bot.*, 1994. – Vol. 81, № 7. – P. 890–903.
- Nakai T.** Trib. *Spiraeae* Maxim. // *Flora Sylvatica Koreana*, 1916. – Vol. 4. – P. 11–24.
- Poliakova T. A., Shatkhina A. V., Bondarenko G. N., Politov D. V.** Assessment of genetic diversity of some Siberian and Far Eastern the genus *Spiraea* (Rosaceae) by newly developed multiplex panels of nuclear SSR loci // *Vavilovskii Zhurnal Genetiki i Selektii = Vavilov Journal of Genetics and Breeding*, 2018. – Vol. 22, № 6. – P. 654–659.
- Polyakova T. A.** Nuclear Ribosomal DNA ITS Region Variability in the Genus *Spiraea* from Asian Russia // *Molecular Phylogenetics Contributions to the 4th Moscow International Conference «Molecular Phylogenetics» (MolPhy-4)* (September 23–26, 2014). – Moscow, 2014. – P. 58.
- Potter D., Still S. M., Grebenc T., Ballian D., Božič G., Franjia J., Kraigher H.** Phylogenetic relationships in tribe *Spiraeae* (Rosaceae) inferred from nucleotide sequence data // *Pl. Syst. Evol.*, 2007. – Vol. 266, № 1–2. – P. 105–118.
- Rehder A.** *Manual of Cultivated Trees and Shrubs Hardy in North America*. – Macmillan Co., New York, 1927. – 930 p.
- Rehder A.** *Manual of Cultivated Trees and Shrubs Hardy in North America*, 2nd ed. – Macmillan Co., New York, 1940. – 996 p.
- Schneider C. K.** *Illustriertes Handbuch der Laubholzkunde*. Band II. – Jena, 1912. – P. 959–961.
- Schneider C. K.** *Illustriertes Handbuch der Laubholzkunde*. Band I. – Jena, 1905. – P. 449–484.

Yu S.-X., Gadagkar S. R., Potter D., Xu D.-X., Zhang M., Li Z.-Y. Phylogeny of *Spiraea* (Rosaceae) based on plastid and nuclear molecular data: Implications for morphological character evolution and systematics // *Perspect. Plant. Ecol.*, 2018. – Vol. 34. – P. 109–119.

Yü T. T., Kuan K. C. Taxa nova Rosacearum Sinicarum (I), I. *Spiraea* L., Systema Spiraeae Sinicae // *Acta Phytotax. Sinica*, 1963. – Vol. 8, № 3. – P. 214–215.

Zabel H. Die strauchigen Spiräen der deutschen Gärten. – Paul Parrey, Berlin, 1893. – 128 p.