

5. Bigaykin S.V. Plodorodie pochv i urozhaynost zernovykh kultur na sklonakh Altayskogo Priobya: diss. ... kand. s.-kh. nauk / S.V. Bigaykin. – Barnaul: AGAU. – 2004. – 129 s.

6. Vadyunina A.F. Metody issledovaniya fizicheskikh svoystv pochvy / A.F. Vadyunina, Z.A. Korchagina. – Moskva: Agropromizdat, 1986. – 416 s.

7. Shein E.V. Opredelenie profilnogo raspredeleniya temperatury pochvy na osnovanii temperatury ee poverkhnosti / E.V. Shein, A.G. Bolotov, M.A. Mazirov, A.I. Martynov // Zemledelie. – 2018. – No. 7. – S. 26-29.

8. Makarychev S.V. Sistema termostatirovaniya dlya issledovaniya fizicheskikh svoystv pochv /

S.V. Makarychev, Yu.V. Bekhovych, A.G. Bolotov // Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2010. – No. 6. – S. 23-27.

9. Romanova E.N. Pereraspredelenie vlagi na pologikh sklonakh i u ikh podnozhii v teploe vremya goda // Trudy GGO. – 1966. – Vyp. 190. – S. 45-48.

10. Bolotov A.G. Vodouderzhivayushchaya sposobnost pochv Altayskogo kraja / A.G. Bolotov, E.V. Shein, S.V. Makarychev. – Pochvovedenie. – 2019. – No. 2. – S. 212-219.

11. Burlakova L.M. Primenenie informatsionnolozhicheskogo analiza v agronomii // Sovremennye metody issledovaniy v agronomii: sb. nauch. tr. / AGAU. – Barnaul, 1990. – S. 29-36.



УДК 635.92

Л.А. Клементьева
L.A. Klementyeva

ВИДЫ КЛЕМАТИСА ВОСТОЧНОАЗИАТСКОЙ ФЛОРЫ НА АЛТАЕ

CLEMATIS SPECIES OF THE EAST ASIAN FLORA IN THE ALTAI REGION

Ключевые слова: клематис, интродукция, фенофазы, зимостойкость, погодные условия, температура, период вегетации, вызревание побегов, срок цветения.

Интродукция клематиса в условиях лесостепи Алтайского края начата в 1949 г. в научно-исследовательском институте садоводства Сибири имени М.А. Лисавенко. Приведены результаты изучения сезонного развития клематиса за 1949-2019 гг. по 7 видам восточноазиатской флоры: *Atragene sibirica* L., *A. ochotensis* Pall., *Clematis brevicaudata* DC., *C. mandshurica* Ruhr., *C. orientalis* L., *C. serratifolia* Rehder., *C. tangutica* (Maxim.) Korsh. Наблюдения проводили по методике З.И. Лучник. Отмечали календарные даты основных фенологических фаз, зимние повреждения, степень одревеснения побегов, прирост за год. Климат Алтайского края резкоконтинентальный. Неблагоприятные условия растения испытывали в годы с суровыми зимами и засушливым летом. Резкое смещение осадков на вторую половину лета приводило к плохому вызреванию однолетних побегов. Изучаемые виды клематиса отнесены к длительновегетирующим многолетним лианам с весенне-летне-осенним феноритмотипом. Длительность вегетации составила от 155 (*C. orientalis*) до 168 дней (*A. sibirica*). Растения начинали отрастать в конце апреля – первой декаде мая. Полный цикл сезонного развития имел травянистый вид – *C. mandshurica*. Для него характерно ежегодно обильное цветение, хорошее жизненное состояние, плодообразование

и возобновление из семян. У сибирского вида *Atragene sibirica* соцветия формировались на побегах прошлого года, и цветение отсутствовало при подмерзании надземной части (в 23% лет). Остальные виды цвели на побегах текущего года, подмерзали частично или полностью. После частых подмерзаний из коллекции выбыли *C. orientalis* и образец *C. tangutica* из Латвии. У образца *C. tangutica* из Владивостока после зимы сохранялись побеги длиной 15-20 см. В основной озеленительный ассортимент Алтайского края рекомендованы *C. brevicaudata*, *C. mandshurica*, *C. serratifolia*, *C. tangutica*.

Keywords: *clematis*, introduction, phenological phase, winter hardiness, weather conditions, temperature, growing season, shoot ripening, flowering dates.

The introduction of clematis under the conditions of the forest-steppe of the Altai Region began in 1949 at the Research Institute of Gardening of Siberia named after M.A. Lisavenko. This paper presents the research findings on the seasonal development from 1949 through 2019 of the following seven clematis species of East Asian flora: *Atragene sibirica* L., *A. ochotensis* Pall., *Clematis brevicaudata* DC., *C. mandshurica* Ruhr., *C. orientalis* L., *C. serratifolia* Rehder., *C. tangutica* (Maxim.) Korsh. The observations were carried out according to the methodology of Z.I. Luchnik. The following data was recorded: the calendar dates of the main phenological phases, winter damage, the degree of shoot lignification and growth over

the year. The Altai Region has a strongly continental climate. The plants experienced unfavorable conditions on the years with severe winters and arid summers. A dramatic shift of the precipitation to the second half of the summer led to poor maturation of annual shoots. The studied clematis species are classified as long-growing perennial vines with spring-summer-autumn phenorhythmotype. The length of the growing season ranged from 155 (*C. orientalis*) to 169 days (*A. sibirica*). The plants began to grow in late April - the first ten-days of May. A herbaceous species *C. mandshurica* had a complete cycle of seasonal development. It was characterized by abundant flowering, good living conditions and reproduction from seeds. The

Siberian species *Atragene sibirica* formed inflorescences on the shoots of the previous year; it was not in flower in case of the aerial part freezing (23% of the years). The remaining species bloomed on the shoots of the current year; they froze partially or completely. After frequent freezing, *C. orientalis* and the accession *C. tangutica* from Latvia were withdrawn from the collection. The accession *C. tangutica* from Vladivostok retained shoots 15-20 cm long after winter. The species *Clematis brevicaudata*, *C. mandshurica*, *C. serratifolia*, *C. tangutica* were recommended for the main landscaping assortment of the Altai Region.

Клементьева Людмила Анатольевна, к.с.-х.н., вед. н.с., Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий, г. Барнаул. Тел.: (3852) 68-50-65. E-mail: niilisavenko1@yandex.ru.

Klementyeva Lyudmila Anatolyevna, Cand. Agr. Sci., Leading Staff Scientist, Federal Altai Research Center of Agro-Biotechnologies, Barnaul. Ph.: (3852) 68-50-65. E-mail: niilisavenko1@yandex.ru.

Введение

Клематис (*Clematis* L.) – один из наиболее распространенных родов семейства лютиковых, он включает 373 вида, в том числе подрод княжики (*Atragene*) [1], встречающиеся в 28 из 34 флористических областях Земли. Наиболее крупным центром современного распространения видов рода Клематис является Восточная Азия [2]. В России крупные коллекции видов и сортов клематиса поддерживаются в ботанических садах Ялты, Уфы, Москвы, Ставрополя, Волгограда, Владивостока, Екатеринбургa, Барнаула, Новосибирска, Самары, Саратова и других городов [3].

Основная работа по интродукции декоративных растений на Алтае, в том числе лиан, проведена выдающимся дендрологом З.И. Лучник в 50-90-х годах XX в. в Научно-исследовательском институте садоводства Сибири имени М.А. Лисавенко ФГБНУ ФАНЦА (далее НИИСС). Испытано 8 видов клематиса разных ареалов произрастания, из них выбраковано 5 (*Clematis glauca* Willd., *C. vitalba* L., *C. viticella* L., *C. virginiana* L., *C. orientalis* L.). В 1996 г. наблюдения были завершены. Сохранены до сегодняшнего времени 3 вида: *Atragene sibirica*, *Clematis mandshurica*, *C. serratifolia*. В 2011 г. работа по интродукции клематиса возобновлена и в настоящее время в коллекции 6 видов восточноазиатской, 1 – североамериканской и 1 вид европейско-средиземноморской флоры. Итоги интродукции подведены по видам из Восточной Азии.

Цель исследований – изучение сезонного развития видов клематиса в условиях лесостепи Алтайского края.

Объекты, условия и методика исследований

Объекты – 7 видов клематиса восточноазиатской археологической группы. Материал получен из ботанических садов или собран в природе в виде семян, сеянцев, корневых отпрысков, однолетних черенков. Использованы фенологические наблюдения З.И. Лучник из архива НИИСС за 1949-1996 гг. (4 вида) и данные автора статьи за 2011-2019 гг. (3 вида). Исследования завершены в 1996 г. по княжику сибирскому (*Atragene sibirica* L.), охотскому (*Atragene ochotensis* Pall.), клематису восточному (*C. orientalis* L.) и пильчатолостному (*C. serratifolia* Rehder.). Клематисы короткохвостый (*C. brevicaudata* DC.) и тангутский (*C. tangutica* (Maxim.) Korsh.) включены в коллекцию и в наблюдения повторно в 2013 и 2015 гг., к маньчжурский (*C. mandshurica* Ruhr.) введен в культуру в 1948 г., но наблюдается с 2011 г. Отмечали календарные даты начала и конца вегетации, цветения, плодоношения; зимние повреждения, степень одревеснения побегов, прирост за год [4]. Потребность растений в тепле на начало вегетации и цветения определяли подсчетом суммы активных среднесуточных температур воздуха нарастающим итогом. На основе литературных сведений проведен сравнительный анализ сезонного развития видов клематиса в пяти пунктах интродукции (Барнаул, Ставрополь, Ялта, Уфа, Чита).

Опытный участок находится в г. Барнауле. Почва темно-серая лесная [5]. Климатические условия характеризуются продолжительной зимой с мощным снежным покровом (коэффициент суровости зим 1,7-2,5 балла [6]), поздними

весенними и ранними осенними заморозками, жарким и неравномерно увлажненным летом. По обилию солнечной инсоляции и тепла город Барнаул приравнивается к Ялте. Абсолютный минимум температуры воздуха достигает -46°C , абсолютный максимум $+40^{\circ}\text{C}$. Устойчивый переход среднесуточных температур воздуха через 0°C происходит в середине апреля, через 10°C – в середине мая. Сумма температур воздуха выше 10°C равна $2000-2200^{\circ}\text{C}$. Вегетационный период имеет продолжительность 165-170 дней. Среднегодовая сумма осадков вегетационного периода 210 мм. Число дней с относительной влажностью воздуха ниже 30% достигает 17 дней [4]. В неблагоприятные годы резкое смещение осадков на вторую половину лета часто приводит к плохому вызреванию однолетних побегов, снижению зимостойкости растений [7].

Результаты исследований

В дендрарии НИИСС прошли испытания с разной степенью успешности виды клематиса, относящиеся по эколого-географическому происхождению к Европе и Средиземноморью (*C. vitalba*, *C. viticella*), Северной Америке (*C. virginiana*) и большая часть – к Восточной Азии. Устойчивость в культуре проявили восточноазиатские виды.

По характеру весеннего возобновления травянистой лианой является *C. mandshurica*. Остальные виды восстанавливались в зависимости от условий перезимовки как полудревесневшие или (редко) как травянистые лианы. *Atragene sibirica*, образующий деревянистые лианы в естественных условиях Горного Алтая [8] и в Забайкальском ботаническом саду [9], в Бар-

науле в условиях культуры развивается как полудревесневшая лиана, так как нередко растения испытывают недостаток влаги [4]. Частые подмерзания побегов до основания имели *C. orientalis* и образец *C. tangutica* из Латвии. Образцы *C. tangutica* из Владивостока и Барнаула зимовали с сохранением побегов длиной 15-20 см. Растения *C. orientalis* погибли в малоснежную зиму 1967/68 г.

Все виды отнесены к длительно вегетирующим многолетникам с весенне-летне-осенне-зеленым феноритмотипом. Вегетация началась с конца апреля – первой декады мая, длительность которой составила 155 (*C. orientalis*) 168 дней (*A. sibirica*) (табл.). Пробуждение почек наблюдали после схода снега и перехода среднесуточной температуры воздуха через 5°C при сумме как эффективных, так и активных температур в пределах $22-129^{\circ}\text{C}$.

В Барнауле вегетация видов клематиса начинается в среднем в первой декаде мая, позднее на 10-20 дней в сравнении с Уфой (третья декада апреля) [10, 11], на один месяц – со Ставрополем [3] и позднее на два – два с половиной месяца, чем в Ялте [12]. Заканчивают вегетацию растения в Барнауле вынужденно с понижением среднесуточных температур, 10-15 октября. Листья уходят в зиму часто зелеными.

Цветение первым начинает *Atragene sibirica* (23.05 ± 20), последним – *C. orientalis* (12.09 ± 5) с разницей 113 дней. Колебания фенодат по годам составили от 4-5 дней (у видов *A. ochotensis*, *C. orientalis*, наблюдения за 5 лет) до 20-22 (у *A. sibirica*, *C. serratifolia*, наблюдения за 14 лет).

Таблица

Продолжительность основных фенофаз видов клематиса

Вид	Годы изучения	Вегетация			Цветение		
		начало	конец	дней	начало	конец	дней
<i>A. sibirica</i>	1962-1966	01.05 ± 4	15.10	168	23.05 ± 20	05.06	14
<i>A. ochotensis</i>	1989-1993	–*	–	–	29.05 ± 4	–	–
<i>C. mandshurica</i>	2011-2019	01.05 ± 8	10.10	163	26.06 ± 11	10.08	46
<i>C. brevicaudata</i>	1962-1975, 2014-2019	05.05 ± 8	10.10	159	26.08 ± 10	03.10	39
<i>C. serratifolia</i>	1962-1975	07.05 ± 5	10.10	157	25.08 ± 22	30.09	31
<i>C. tangutica</i>	2016-2019	08.05 ± 12	10.10	156	05.09 ± 15	10.10	35
<i>C. orientalis</i>	1962-1966	09.05 ± 10	10.10	155	12.09 ± 5	28.09	17

Примечание. *Прочерк означает отсутствие непрерывных наблюдений.

По срокам цветения виды отнесены к трем группам: 1) раннелетнего (конец мая – начало июня) – княжики; 2) среднелетнего (июнь-июль) – *C. Mandshurica*; 3) позднего срока (август – сентябрь) – *C. brevicaudata*, *C. serratifolia*, *C. tangutica*, *C. orientalis*. По наблюдениям З.И. Лучник [4] образец *C. tangutica* из ботанического сада Латвии имел два периода цветения: слабое – во второй половине июня и вторичное – в августе. В последствие погиб. Образцы *C. tangutica* из Владивостока и Барнаула цвели на годичных побегах не обильно, в конце августа-сентябре.

Суммы активных температур воздуха на начало цветения для видов ранне-летнего цветения составили 345°C, летнего и позднего сроков цветения 746-2065°C. Колебания по годам составили: 300±7° у *A. sibirica*, *C. mandshurica*, *C. brevicaudata*, 415° у *C. brevicaudata* и более чем 1000°C у *C. tangutica*, *C. orientalis*. Более высокую сумму тепла, чем в Барнауле, клематисы получают на начало генеративной фазы в Ялте: *C. mandshurica* цветет при 760°C, *C. serratifolia* – при 2800°C [13]. При меньшей сумме тепла – в Чите: *A. sibirica* – 50-80°C, *C. mandshurica* – 410-430°C и *C. tangutica* – 800-900°C [9].

Обилие цветения видов клематиса зависело от влагообеспеченности вегетационного периода, и только *C. mandshurica* ежегодно хорошо цвел, проявляя устойчивость к недостатку влаги.

По продолжительности цветения к короткоцветущим видам отнесли *A. sibirica*, *C. orientalis* (14 и 17 дней), к среднецветущим – *C. brevicaudata*, *C. tangutica*, *C. serratifolia* (31-39 дней), к длительноцветущим – *C. mandshurica* (46 дней).

На побегах прошлого года цвел *A. sibirica*, остальные виды – на побегах текущего года. Ежегодно цвели и плодоносили *A. ochotensis* (обильно или слабо) и *C. mandshurica* (обильно). У *C. serratifolia* цветение отсутствовало в 23% случаев (7 из 30 лет). Остальные виды цвели в отдельные годы (7%) при благоприятных по влагообеспеченности условиях. Только в годы с поздними осенними заморозками вызревали семена растений *C. brevicaudata*, *C. serratifolia*, *C. orientalis*. Самовозобновление из семян наблюдали у *C. mandshurica*. Отсутствовала осенняя окраска листьев у *C. brevicaudata*, *C. tangutica*, листопад – у *C. brevicaudata*, *C. serratifolia*, *C. tangutica*.

Заключение

Многолетнее изучение сезонного развития восточноазиатских по происхождению видов рода *Clematis*, интродуцированных на Алтае, позволило характеризовать *C. mandshurica* как наиболее перспективный вид, с устойчивым ритмом развития, регулярным цветением и плодоношением. Виды *Atragene sibirica*, *A. ochotensis*, *Clematis brevicaudata*, *C. serratifolia*, *C. tangutica*, зимующие без сильных повреждений, в большей степени подвержены влиянию засухи в жаркий период лета, чем *C. mandshurica*. Не перспективен *C. orientalis*, вымерз в малоснежную зиму.

Библиографический список

1. The Plant List (2013) – URL: <http://www.theplantlist.org/1.1/browse/A/Ranunculaceae/Clematis/>.
2. Бескаравайная, М. А. Клематисы / М. А. Бескаравайная. – Москва, 1991. – 189 с. – Текст: непосредственный.
3. Чебанная, Л. П. Интродукция рода *Clematis* L. в различные почвенно-климатические условия / Л. П. Чебанная. – Текст: непосредственный // Вестник АПК Ставрополя. – 2019. – № 1 (33). – С. 100-103.
4. Лучник, З. И. Интродукция деревьев и кустарников в Алтайском крае / З. И. Лучник. – Москва, 1970. – 656 с. – Текст: непосредственный.
5. Макарычев, С. В. Физические и физико-химические свойства почв разного генезиса (на примере дендрария НИИСС им. М.А. Лисавенко) / С.В. Макарычев, Л.В. Лебедева. – Текст: непосредственный // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2017. – № 8 (154). – С. 58-62.
6. Верещагина, И. В. Перезимовка декоративных многолетников в Алтайском крае / И. В. Верещагина. – Новосибирск, 1996. – 170 с. – Текст: непосредственный.
7. Клементьева Л.А. Культура клематиса в условиях Алтайского края / Л.А. Клементьева. – Текст: непосредственный // Аграрная наука – сельскому хозяйству: сборник статей: в 3 кн. / XII Международная научно-практическая конференция (7-8 февраля 2017 г.). – Барнаул: РИО Алтайского ГАУ, 2017. – Кн. 2. – С. 142-144.

8. Определитель растений Республики Алтай / И. М. Красноборов [и др.]. – Новосибирск, 2012. – С. 83. – Текст непосредственный.

9. Овчинников, М. Ю. Ритмы роста и развития некоторых видов клематисов, перспективных для зеленого строительства Восточной Сибири / М. Ю. Овчинников, О. Ю. Васильева. – Текст: непосредственный / Декоративное садоводство Сибири. – Барнаул, 2005. – С. 131-134.

10. Биланова, Р. А. Биология некоторых представителей секции *Atragene* рода *Clematis* L. в Южно-Уральском ботаническом саду-институте / Р. А. Биланова, О. Ю. Жигунов, Л. М. Абрамов. – Текст: непосредственный // Бюллетень государственного Никитского ботанического сада. – 2019. – № 131. – С. 128-133.

11. Насурдинова, Р. А. Дикорастущие клематисы в ботаническом саду г. Уфы / Р. А. Насурдинова, О. Ю. Жигунов. – Текст: непосредственный // Вестник ОГУ. – 2009. – № 6. – С. 272-274.

12. Зубкова, Н. В. Биологические особенности представителей рода *Clematis* L. коллекции Никитского ботанического сада: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук / Зубкова Н. В. – Ялта, 2017. – 22 с. – Текст: непосредственный.

13. Зубкова, Н. В. Особенности цветения некоторых видов и форм рода *Clematis* коллекции Никитского ботанического сада / Н. В. Зубкова. – Текст: непосредственный // Известия Саратовского университета. Новая серия. – 2018. – Т. 18, № 1. – С. 60-64.

References

1. The Plant List (2013) – URL: <http://www.theplantlist.org/1.1/browse/A/Ranunculaceae/Clematis/>.

2. Beskaravaynaya M.A. Klematisy / M.A. Beskaravaynaya. – Moskva, 1991. – 189 s.

3. Chebannaya L.P. Introduktsiya roda *Clematis* L. v razlichnye pochvenno-klimaticheskie usloviya / L.P. Chebannaya // Vestnik APK Stavropolya. – 2019. – No. 1 (33). – S. 100-103.

4. Luchnik Z.I. Introduktsiya derevev i kustarnikov v Altayskom krae / Z.I. Luchnik. – Moskva, 1970. – 656 s.

5. Makarychev S.V. Fizicheskie i fiziko-khimicheskie svoystva pochv raznogo genezisa (na primere dendrariya NIISS im. M.A. Lisavenko) / S.V. Makarychev, L.V. Lebedeva // Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2017. – No. 8 (154). – S. 58-62.

6. Vereshchagina I.V. Perezimovka dekorativnykh mnogoletnikov v Altayskom krae / I.V. Vereshchagina. – Novosibirsk, 1996. – 170 s.

7. Klementeva L.A. Kultura klematisa v usloviyakh Altayskogo kraya / L.A. Klementeva // Agrarnaya nauka – selskomu khozyaystvu: sbornik statey: v 3 kn. / XII Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya (7-8 fevralya 2017 g.). – Barnaul: RIO Altayskogo GAU, 2017. – Kn. 2. – S. 142-144.

8. Opredelitel rasteniy Respubliki Altay / I.M. Krasnoborov i dr. – Novosibirsk, 2012. – S. 83.

9. Ovchinnikov M.Yu. Ritmy rosta i razvitiya nekotorykh vidov klematisov, perspektivnykh dlya zelenogo stroitelstva Vostochnoy Sibiri / M.Yu. Ovchinnikov, O.Yu. Vasileva // Dekorativnoe sadovodstvo Sibiri. – Barnaul, 2005. – S. 131-134.

10. Bilanova R.A. Biologiya nekotorykh predstaviteley sektsii *Atragene* roda *Clematis* L. v Yuzhno-Uralskom botanicheskom sadu-institute / R.A. Bilanova, O.Yu. Zhigunov, L.M. Abramov // Byull. gos. Nikit. bot. s. – 2019. – No. 131. – S. 128-133.

11. Nasurdinova R.A. Dikorastushchie klematisy v botanicheskom sadu g. Ufy / R.A. Nasurdinova, O.Yu. Zhigunov // Vestnik OGU. – 2009. – No. 6. – S. 272-274.

12. Zubkova N.V. Biologicheskie osobennosti predstaviteley roda *Clematis* L. kollektсии Nикитского botanicheskogo sada: avtoreferat dissertatsii na soiskanie uchenoy stepeni kandidata biologicheskikh nauk / N.V. Zubkova. – Yalta, 2017. – 22 s.

13. Zubkova N.V. Osobennosti tsveteniya nekotorykh vidov i form roda *Clematis* kollektсии Nикитского botanicheskogo sada / N.V. Zubkova // Izvestiya Saratovskogo universiteta. Novaya seriya. – 2018. – T. 18. – No. 1. – S. 60-64.

