

Сезонный ритм развития видов *Tilia* L. в дендрарии Хакасии

Seasonal rhythm of development of species *Tilia* L. in the arboretum of Khakasia

Гордеева Г. Н.

Gordeeva G. N.

Научно-исследовательский институт аграрных проблем Хакасии, г. Абакан, Россия. E-mail: gordeeva.gal2011@yandex.ru

Scientific Research Institute for Agrarian Problems of Khakassia, Abakan, Russia

Реферат. В статье приведен анализ роста и развития восьми видов *Tilia* L., произрастающих в дендрарии Хакасии и имеющих разное происхождение. Установлены период и сроки цветения растений, ритм развития, периоды вегетации, а также особенности реакции видов липы в засушливых условиях степной зоны республики. Выявлены малые и средние значения коэффициента вариации дат наступления основных фаз развития растений, доказывающие стабильность произрастания определенных видов липы. Используя общеизвестные методы фенологических наблюдений за древесными растениями, статистической обработки данных за 10 лет, с учетом семи показателей, выделены вполне перспективные (75,0 %), перспективные (12,5 %) виды липы для внедрения в озеленение селитебных территорий республики и юга Красноярского края.

Ключевые слова. Виды *Tilia*, засушливая степь, озеленение, ритм развития, Хакасия.

Summary. This article provides the analyses of the growth and the development of eight species *Tilia* L., which are grown in the arboretum of Khakasia and which are of different origin. The period and time of plant flowering, rhythm of their development, vegetation periods as well as the peculiarities of linden responses under the dry conditions of steppe zone of the Republic were determined. It was found out that small and average values of variation coefficient for the dates of the major phases in the plant development prove the permanence for the growth of particular species of linden. Using commonly known methods of phenological observations of woody plants, statistics for the last 10 years, taking into account seven indicators, rather promising (75,0 %), promising (12,5 %) species of linden were distinguished for tree planting in the residential areas of Khakasia and the south of Krasnoyarsk Krai.

Key words. Arid steppe, Khakasia, landscaping, rhythm of growth, species of *Tilia*.

Введение

Дендрофлора Сибири наиболее бедна видами с жизненной формой деревьев, они составляют всего 8 % от общего числа древесных растений Сибири (Лиховид, 2007). Но именно они формируют основу озеленительных композиций в ландшафтной архитектуре населенных мест. В Хакасии произрастает не более 40 видов деревьев (Лиховид, 1994). До недавнего времени в благоустройстве использовалось семь видов местной флоры, которые не могли закрыть все нужды по озеленению селитебных территорий. Поэтому изучение и выделение устойчивых перспективных видов деревьев инорайонной флоры является очень актуальным для разнообразия применяемых растений, расширения их ассортимента.

Липы являются одноствольными деревьями со стройными гладкими стволами, широкой кроной, красивыми листьями разной величины. Они хороши во время цветения и привлекательны в плодоношении. Липы теневыносливы, газо- и пылеустойчивы (Разинкова, 2014; Хисамов, Фархутдинов и др., 2015; Харитонов, Старостенко и др., 2017).

Род *Tilia* L. объединяет около 45 видов (Деревья и кустарники, 1958). Во «Флоре Сибири» указывается нахождение двух видов лип: *Tilia cordata* Mill., *Tilia sibirica* Bayer. (Власова, 1996). Для азиатской части России указано четыре вида, причем в *Tilia amurensis* Rupr. объединено пять видов лип, а в *Tilia cordata* – два вида (Коропачинский, Встовская, 2002). Во флоре Хакасии липа отсутствует.

В городских условиях республики для благоустройства применяется *Tilia sibirica* в виде аллей и одиночных посадок. На ветреных местах, на стволах растений заметны достаточно глубокие морозобоины вплоть до повреждения камбиальных слоев ткани древесины. Во время шквалистых весенних ветров нередко повреждаются кроны деревьев от ударов рядом расположенных растений. *Tilia sibirica* в условиях города цветет, плодоносит, достигая 4,0–5,0 м высоты.

Цель работы – на основании многолетних фенологических наблюдений выделить вполне перспективные и перспективные виды *Tilia* для внедрения в озеленение степной зоны Республики Хакасия и юга Красноярского края.

Материалы и методы

Дендрарий расположен на второй надпойменной террасе р. Абакан в засушливой степной зоне республики. Годовое количество осадков достигает 320 мм, основное их количество (около 60 %) выпадает в виде ливневых дождей в III декаде июля и в августе. Наиболее жаркие дни приходятся на июль (до +38 °С) при относительной влажности воздуха 5–7 %. Зимы морозные (средняя температура января –21 °С). Глубина снежного покрова в дендрарии достигает 15–17 см, вследствие чего происходит глубокое промерзание почвы – до 3 м. Весна короткая (три недели), холодная, с возвратными заморозками до –5 °С в I декаде июня и сильными ветрами, достигающими 25–30 м/сек. Осень длинная, прохладная, сухая с первыми заморозками (до –5 °С) во II декаде сентября. Почвы темно-каштановые, карбонатные, с неблагоприятными физико-химическими свойствами для роста растений и щелочной реакцией почвенного раствора (Агроклиматический справочник, 1961). Растения выращиваются при орошении водопроводной водой.

Фенологические наблюдения за ростом и развитием лип проводили по методике З. И. Лучник (1964), зимостойкость и перспективность определяли по методикам П. И. Лапина (Лапин, Сиднева, 1973), Н. И. Лиховид (2007). Литературные данные по происхождению видов приведены по «Деревья и кустарники СССР» (1958), названия растений уточнены по сводке С. К. Черепанова (1995). Статистическая обработка фенологических данных проводилась за 10 лет (Зайцев, 1981), вариационная статистика с применением компьютерных программ SNEDECOR (Сорокин, 1995).

Результаты исследований

Коллекция лип в дендрарии объединяет восемь видов разного систематического положения. Два вида: *Tilia mandshurica* Rupr., *Tilia pekinensis* Rupr. входят в подсекцию *Ebarbulatae* V.Engl. секции *Lindnera* Rehb.; *Tilia americana* L. относится к ряду *Glabrae* Jg. Vassil. *ser.nova* секции *Eriophyllyra* Jg. Vassil. *sect. nova*; также один вид *Tilia platyphyllos* Scop. входит в ряд *Platyphyllae* Maleev. секции *Anastraea* V. Engl. и четыре вида: *Tilia sibirica*, *Tilia cordata*, *Tilia taquetii* Schneid., *Tilia amurensis* входят в ряд *Cordatae* Maleev подсекции *Reticulares* V.Engl. секции *Eutilia* Neilr. (Васильев, 1958).

Изучаемые виды имеют разное происхождение: *Tilia amurensis*, *Tilia mandshurica*, *Tilia taquetii*, *Tilia pekinensis* (50 %) относятся к дальневосточному региону; *Tilia sibirica* (12,5 %) – к сибирскому; *Tilia cordata*, *Tilia platyphyllos* (25 %) – к европейской части России, *Tilia americana* (12,5 %) имеет североамериканское происхождение. В условиях дендрария это деревья от 6,0 до 13,0 м высотой с диаметром кроны от 3,5 до 4,0 м. Исследуемые виды являются мезофитами. Средний возраст растений составляет 42 года (от 35 до 46 лет). Они высажены в окружении других деревьев и кустарников в разных сторонах дендрария.

При проведении фенонаблюдений за ритмом роста и развития характеризуемых растений учитывались основные фазы: развитие вегетативных и генеративных почек, развертывание первого листа, начало и конец цветения, окончание роста побегов, созревание семян, появление осенней окраски листьев, начало и конец листопада. Развитие вегетативных почек приходится на III декаду апреля – I декаду мая (средняя $30,4 \pm 2$), когда сумма эффективных температур достигает, в среднем, $167,3 \pm 41,3$ °. Развитие цветковых почек (средняя $2,6 \pm 4$) происходит при достижении суммы эффективных температур до $504,4 \pm 48,8$ °. Зацветают липы в III декаде июня – I декаде июля. Цветут недолго, в среднем, 10 ± 4 дня, *Tilia mandshurica* цветет в отдельные годы скудно, на самой верхушке кроны, растет одноствольным деревом с красивой мощной кроной крупными листьями, достигая 13 м высоты в возраст

те 36 лет. По срокам цветения первой зацветает *Tilia platyphyllos* (25.06 ± 3 ; $V - 4,6\%$), последней *Tilia amurensis* (6.07 ± 2 ; $V - 7,8\%$), остальные виды лип входят в данный интервал. Интенсивность цветения также зависит от погодных условий вегетационного периода. Ежегодно и почти всегда обильно цветет и плодоносит *Tilia taquetii*. Вокруг ее взрослых деревьев и на 3–4 м по направлению ветра отмечено большое количество самосева. Период цветения лип приходится на остро засушливое и жаркое время, температура днем может достигать $+35-37\text{ }^\circ\text{C}$, что отрицательно влияет как на завязываемость семян у большинства изучаемых видов, так и, возможно, на их качество. Грунтовая всхожесть семян разных видов липы сильно варьирует от 4% (*Tilia platyphyllos*), до 32% (*Tilia taquetii*), при этом они прорастают на второй и третий год после посева. Семена у лип созревают во II декаде сентября с малой вариабельностью по годам (средняя – 18.9 ± 2 ; $V - 2,7\%$). У отдельных видов созревание семян происходит в III декаде сентября – 30.9 ± 2 ; $V - 1,3\%$ (*Tilia americana*, *Tilia cordata*). Изменение окраски листьев у изучаемых растений начинается во II–III декаде августа, в среднем по видам – 19.8 ± 1 ; $V - 1,9\%$. Начало листопада изучаемых лип приходится на I, II декады сентября (11.9 ± 1 ; $V - 1,5\%$). Конец листопада отмечен в I декаде октября, в среднем 7.10 ± 2 ; $V - 2,3\%$.

Средняя продолжительность вегетационного периода у древесных растений в Хакасии составляет 165 дней (Лиховид, 1994). Для изучаемых видов длина вегетационного периода достигала, в среднем 166 ± 2 дня, поэтому у большинства характеризуемых лип зимостойкость высокая.

Зимостойкость древесных растений в сибирских условиях является основным показателем устойчивости вида. При этом важнейшим признаком и прогнозом благополучной перезимовки являются сроки окончания роста побегов. Оптимальными сроками окончания роста побегов считаются конец июня – начало июля (Лиховид, 1994). Изучаемые виды липы в положенный срок заканчивают рост побегов, в среднем 21.06 ± 1 ; $V - 2,7\%$. Для Хакасии характерно засушливое начало лета (июнь – июль), в конце июля – начале августа начинаются дожди, и многие растения дендрария вновь распускают верхушечные почки и идут в рост. У лип такое явление периодически наблюдалось у *Tilia pekinensis*, поэтому у нее часто обмерзает годичный прирост на 7–10 см, но она хорошо восстанавливается. У данного вида по случайной причине был сломан верх дерева с расходящимися по стволу вниз трещинами, в результате пришлось спилить ствол, остался пень диаметром 25,0 см. В последующие годы развилась мощная пневая поросль, которая имеет 2,5 м высоты. Липа пекинская до повреждения ежегодно цвела, плодоносила, морозобоин не наблюдалось, не было и самосева. Возраст составлял 35 лет. Остальные виды липы не реагируют на дождливый период.

Фенологический ритм роста и развития изучаемых растений происходит в постоянные сроки и является стабильным. Это подтверждается значениями коэффициента вариации, который имеет средние значения (от $15,6\%$ на ранних фазах развития и до $2,3\%$ на фазе конец листопада). Значения квадратического отклонения варьируют от трех до семи дней на весенних фазах роста и развития изучаемых видов и от одного до четырех дней на фенофазах осеннего периода. Также о нормальных условиях произрастания свидетельствуют показатели фенологической атипичности, значения которой стремятся к нулю или равны ему (независимо + или –). Данные фенологического развития изучаемых лип находятся в верхней (+0) или в нижней (–0) половине области нормы или оптимуме для реализации своего роста и развития. Циклы развития соответствуют вегетационному периоду места интродукции. Математическая обработка фенологических данных роста и развития разных видов лип за десятилетний период свидетельствует об их стабильности, что говорит о хорошей адаптации большинства характеризуемых видов к условиям произрастания.

Самосев некоторых видов лип пересаживали на более открытые участки ботанического сада без полива, но с близким залеганием грунтовых вод (2,5–3,0 м). В таких условиях липа сибирская, имея возраст 27 лет, представляет собой одноствольное дерево 2,5–3,0 м высоты, диаметр кроны 1,5 м. Нижние ветви начинаются на высоте 18–25 см от поверхности почвы. Небольшие деревца цветут и плодоносят. *Tilia taquetii*, высаженная в школьное отделение ботанического сада, также миниатюрна (2,0 м в возрасте 17 лет) с нижними ветвями, начинающимися сразу от корневой шейки.

По совокупности семи показателей роста и развития липы проводили оценку перспективности видов (табл.). Вполне перспективными являются $75,0\%$ видов липы – *Tilia sibirica*, *Tilia amurensis*, *Tilia taquetii*, *Tilia americana*, *Tilia cordata*, *Tilia platyphyllos*. Они ежегодно проходят все этапы роста и раз-

вития, формируют семена разного качества и дают самосев. Перспективным является один вид – *Tilia pekinensis*, у которого периодически происходит обмерзание годовичного прироста. Менее перспективна *Tilia mandshurica*, которая в условиях дендрария практически не цветет.

Таблица

Оценка перспективности видов *Tilia* L. в дендрарии Хакасии (баллы)

№ п/п.	Название растения	Вызревание побегов	Зимостойкость	Сохранение габитуса	Побегообразовательная способность	Прирост побегов в высоту	Репродуктивная способность	Способы размножения	Сумма баллов / балл / перспективности
1	<i>Tilia americana</i>	20	25	10	5	5	25	10	$\frac{100}{I}$
2	<i>Tilia amurensis</i>	20	25	10	5	5	25	10	$\frac{100}{I}$
3	<i>Tilia cordata</i>	20	25	10	5	5	25	7	$\frac{97}{I}$
4	<i>Tilia mandshurica</i>	20	25	10	5	5	1	1	$\frac{67}{III}$
5	<i>Tilia platyphyllos</i>	20	25	10	5	5	25	7	$\frac{97}{I}$
6	<i>Tilia sibirica</i>	20	25	10	5	5	25	10	$\frac{100}{I}$
7	<i>Tilia Taquetii</i>	20	25	10	5	5	25	10	$\frac{100}{I}$
8	<i>Tilia pekinensis</i>	15	20	10	5	5	25	10	$\frac{90}{II}$

Большинство изучаемых видов липы, особенно обладающих некрупными листьями, могут использоваться для благоустройства населенных территорий приабаканской степи. Для их лучшего роста и развития необходимо помещение растений в защищенные от ветра места и обязательный полив в засушливый период.

ЛИТЕРАТУРА

- Агроклиматический справочник по Красноярскому краю и Тувинской автономной области. – Л., 1961. – 288 с.
- Васильев Н. В.** Семейство Липовые // Деревья и кустарники СССР: Липовые – *Tiliaceae*. – М.-Л.: Изд-во Академии наук СССР, 1958. – Т. IV. – С. 659–726.
- Власова Н. В.** Семейство *Tiliaceae* // Флора Сибири: *Tiliaceae* – Липовые. – Новосибирск: Наука. Сибирская издательская фирма РАН, 1996. – Т. 10. – С. 65–66.
- Деревья и кустарники СССР. – М.-Л.: Изд-во Академии наук СССР, 1958. – Т. IV. – С. 659–726.
- Зайцев Г. Н.** Фенология древесных растений. – М.: Наука, 1981. – 120 с.
- Коропачинский И. Ю., Встовская Т. Н.** Древесные растения Азиатской России. – Новосибирск: Изд-во «Гео», 2002. С. 494–499.
- Лалин П. И., Сиднева С. В.** Оценка перспективности интродуцированных древесных растений по данным визуального наблюдения // Опыт интродукции древесных растений. – М., 1973. – С. 7–67.
- Лиховид Н. И.** Интродукция деревьев и кустарников в Хакасии. – Новосибирск, 1994. – Ч. 2. – С. 81–89.
- Лиховид Н. И.** Интродукция древесных растений в аридных условиях юга Средней Сибири. – Абакан: ООО «Фирма «Март», 2007. – С. 8–13.

Лучник З. И. Методика изучения интродуцированных деревьев и кустарников // Вопросы декоративного садоводства, 1964. – С. 6–22.

Разникова А. А. Патологическое состояние древесной растительности парковых насаждений г. Воронежа // Современные проблемы науки и образования. – Пенза: Изд-во «Издательский Дом «Академия Естествознания», 2014. – № 1. – С. 377.

Сорокин О. Д. Прикладная статистика на компьютере. – Краснообск: ГУП РПО СО РАСХН, 2004. – 162 с.

Харитонов Б. А., Старостенко М. Б., Хазипова В. В. Некоторые аспекты токсических свойств палой листвы и пути ее утилизации // Вестник академии гражданской защиты, 2017. – № 3 (11). – С. 10–19.

Хисамов Р. Р., Фархутдинов Р. Г., Онучин М. С. Оценка состава нектароносных растений в зоне широколиственных лесов уфимского плато и перспективы их рационального использования в пчеловодстве // Вестник башкирского гос. аграрного университета, 2015. – № 3 (35). – С. 106–111.

Черепанов С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств. – С-Пб.: «Мир и семья-95», 1995. – 989 с.