

УДК 630*11

DOI: 10.17238/issn0536-1036.2017.2.95

Оценка перспективности использования лиственницы сибирской (*larix sibirica*) в озеленении г. Вологды

С.Е. Грибов, канд. с.-х. наук, доц.

А.А. Карбасников, асп.

Е.Б. Карбасникова, канд. с.-х. наук, доц.

С.А. Корчагов, д-р с.-х. наук, проф.

Вологодская государственная молочнохозяйственная академия им. Н.В. Верещагина, ул. Панкратова, д. 9-а, корп. 7, с. Молочное, г. Вологда, Россия, 160555;
e-mail: griboff.s.e.@mail.ru, Alexkarbon@yandex.ru, helen15@yandex.ru, kors45@yandex.ru

Северные города, как правило, имеют скудный породный состав дендрофлоры. Для расширения ассортимента урбанофлоры необходимо введение перспективных видов. Одной из пород, возможной для внедрения в городские посадки, является лиственница сибирская. В условиях г. Вологды весь цикл сезонного развития она успевает пройти за теплый период времени и завершить его к началу зимы. Период начала роста наблюдается в первой половине мая, когда происходит пробуждение почек. Начало роста побегов тесно связано с температурой воздуха и почвы. Период, характеризующийся максимальным ростом, приходится на середину июня, когда среднесуточная температура воздуха резко повышается и выпадает достаточное количество осадков. При накоплении суммы положительных температур 1265,3 °С рост растения заканчивается. В изучаемых условиях побеги лиственницы сибирской не обмерзают. К началу зимних холодов растение успевает к ним подготовиться (рост побегов прекращается, они одревесневают, плоды созревают, хвоя желтеет и опадает). Все взрослые особи лиственницы, достигшие репродуктивной стадии онтогенеза, в условиях г. Вологды образуют шишки с семенами. Плодоношение обильное как в глубине парков и скверов, так и вдоль дорог. Семена лиственницы имеют очень низкую всхожесть и признаются нестандартными. Возможность семенного размножения тоже очень низкая и требует дополнительных мер для увеличения всхожести семян (флотация, снегование, обработка стимуляторами роста). Такая способность к размножению уменьшает балл перспективности вида. Сохранение жизненной формы дерева, вызревание побегов и побегообразовательная способность, высокая зимостойкость характерны для лиственницы сибирской в условиях г. Вологды. С учетом всех факторов лиственница сибирская признана в качестве перспективной породы для использования в озеленении г. Вологды.

Ключевые слова: лиственница сибирская, озеленение, адаптация, репродуктивные свойства, фенология.

Для цитирования: Грибов С.Е., Карбасников А.А., Карбасникова Е.Б., Корчагов С.А. Оценка перспективности использования лиственницы сибирской (*Larix sibirica*) в озеленении г. Вологды // Лесн. журн. 2017. № 2. С. 95–106. (Изв. высш. учеб. заведений). DOI: 10.17238/issn0536-1036.2017.2.95

Введение

Городские насаждения являются неотъемлемой частью градостроительной структуры. Северные города, как правило, имеют скудный породный состав дендрофлоры, что связано с рядом факторов, среди которых сложные климатические условия, ограниченный ассортимент аборигенных видов, экологические факторы урбанизированной среды.

Для расширения ассортимента урбанофлоры необходимо введение в состав парков, скверов и садов перспективных видов. Включение новых пород в городские посадки улучшает экологическую ситуацию и комфортность среды, формирует особенные микроклиматические условия. На микроклимат города, кроме погодных условий, большое влияние оказывают автотранспорт, промышленные предприятия, особенности городской застройки. Тем самым формируется специфическая среда, характеризующаяся повышенным температурным режимом, пониженной влажностью воздуха и его загрязненностью, сниженным уровнем испарения, высокой степенью уплотненности почвы.

Один из видов, возможных для внедрения в городские посадки – лиственница сибирская (*Larix sibirica* Ledeb.). Она обладает большой пластичностью, отражает стрессовые воздействия городской среды и является эффективным видом-индикатором, который по динамике роста и степени фитонасыщенности крон выступает одним из основных маркеров уровня экологической комфортности городских территорий [1, 4, 27]. Исследования М.А. Карасева (2003) показали, что при использовании лиственницы в озеленении городов необходимо учитывать, что в насаждениях, подвергающихся сильной антропогенной нагрузке, в первую очередь вытесняющуюся, эта порода может произрастать без снижения темпов роста, т. е. целесообразно более широкое введение ее в состав городских насаждений [12].

Систематика рода лиственниц очень сложна, и до сих пор нет единого мнения по поводу статуса многих ее видов. При выполнении исследований, мы придерживались мнения ряда авторов [8, 14, 19, 25, 28 и др.] о том, что лиственница сибирская и лиственница Сукачева являются отдельными таксонами.

Наши исследования посвящены лиственнице сибирской как отдельному виду. При их выполнении перед нами стояла цель изучить специфику роста и развития лиственницы сибирской в условиях г. Вологды и дать оценку перспективности ее использования в городских насаждениях.

Объекты и методы исследования

При выполнении работ использовались основные положения методических разработок И.Н. Бейдемана (1954), И.Н. Елагина (1970), Ф. Шнелле (1961), А.А. Молчанова и В.В. Смирнова (1967), В.П. Тимофеева (1973), Н.Е. Булыгина (1979), И.Н. Елагина, А.И. Лобанова (1979), А.И. Писаренко, М.Д. Мерзленко (1990), П.М. Малаховца, В.А. Тисовой (1999), Н.А. Бабича, О.С. Залывской, Г.И. Травниковой [3, 5, 6, 9, 10, 14, 16–18, 22, 23].

Город Вологда – это крупный северный город и областной центр. В настоящее время в насаждениях общего пользования произрастает 59 видов деревьев и кустарников. Вологда и ее окрестности, по классификации климата Б.П. Алисова, относятся к атлантико-континентальной климатической области умеренного пояса. Характеризуется умеренно-континентальным климатом с продолжительной холодной многоснежной зимой, короткой весной, относительно коротким умеренно теплым увлажненным летом, продолжительной и сырой осенью. В связи с этим особое внимание необходимо обратить на введение в городские посадки видов из регионов с подобным климатом, в частности на ассортимент растений сибирской флоры.

Попадая в условия города, древесные растения оказываются в очень непростой обстановке. Повышенный температурный и инсоляционный режим, неблагоприятные почвенные условия осложняются еще и высокой концентрацией токсичных веществ. Анализ состояния воздушной среды города показывает, что уровень загрязнения атмосферного воздуха ежегодно растет. Значительный вклад в это вносит автотранспорт. Кроме того, в настоящее время в городе функционируют 108 стационарных источников загрязняющих веществ, основными из которых являются ТЭЦ, котельные предприятий металлообрабатывающей промышленности и строительной индустрии [24].

Результаты исследования и их обсуждение

Проведенные исследования показали, что в условиях г. Вологды лиственница сибирская сохраняет свою жизненную форму. Средние показатели для насаждений общего пользования: диаметр – 24 см, высота – 20 м, возраст – 57 лет. Встречаются растения в возрасте более 150 лет с диаметром 28 см и более.

Важным показателем успешной адаптации растений в условиях города является прохождение фенологических фаз, т. е. полного цикла сезонного развития. Нарушение естественных ритмов приводит к стрессу и ускорению процессов старения древесного растения. Нами наблюдались важнейшие фенофазы: распускание почек, начало цветения, конец цветения, созревание плодов, семян, расцветивание отмирающих листьев, опадение листьев. Даты прохождения лиственницей сибирской фенологических фаз приведены в табл. 1.

Таблица 1

Важнейшие фазы развития лиственницы сибирской

Фенологическая фаза	Даты прохождения
Распускание почек П _б ²	16.04 – 24.04
Начало цветения Ц ²	20.04 – 26.04
Конец цветения Ц ³	17.05 – 21.05
Созревание плодов, семян П _л ³	23.09 – 8.10
Расцветивание отмирающих листьев Л ³	19.09 – 7.10
Опадение листьев Л ⁴	15.10 – 22.10

Установлено, что в условиях г. Вологды лиственница сибирская проходит все важнейшие фенологические фазы. Весеннее развитие начинается с установлением активных температур выше +9 °С. Этот период приходится на конец апреля. Аборигенные породы начинают вегетировать чуть раньше (2–15 апреля). Затем наступает довольно продолжительное цветение (примерно 3 нед.), увеличение этого периода – один из способов адаптации вида к новым условиям. Созревание плодов приходится на конец сентября–начало октября, что свойственно данной породе и характерно для нее. Расцветивание листьев и их опадение занимает длительный промежуток времени (примерно 1 мес.) и завершается до выпадения стойкого снежного покрова. Надо отметить, что изучаемый нами вид в условиях города хорошо адаптировался: за теплый период времени лиственница сибирская успевает пройти все фенологические фазы, завершить свой сезонный цикл развития и подготовиться к зиме.

Для Вологды характерна частая смена воздушных масс, связанная с прохождением циклонов и антициклонов. Нередко поздно весной или рано осенью бывают заморозки. Поздневесенние заморозки наблюдаются до третьей декады мая, первые осенние – в конце второй декады сентября. Такие погодные явления очень часто отрицательно отражаются на росте растений, могут погубить молодые и еще не одревесневшие побеги. Кроме того, зима на этой территории продолжительная (в среднем 156 дн.), температуры могут опускаться ниже 30 °С. Не редки и зимние оттепели, когда воздух прогревается до 0 °С и выше. В связи с тем, что климатические условия неоднородны, для озеленения города важно использовать древесные виды, обладающие высокой морозоустойчивостью и зимостойкостью.

Оценку зимостойкости и морозоустойчивости лиственницы сибирской проводили на побегах после окончания поздневесенних заморозков. В изучаемых условиях побеги лиственницы сибирской не обмерзают (табл. 2). Это свидетельствует о том, что наступление климатической зимы совпадает с периодом покоя вида. Растение успевает подготовиться к началу наступления холодов (рост побегов прекращается, они одревесневают, плоды созревают, хвоя желтеет и опадает).

Зимние оттепели не наносят корневой системе и стволу большого вреда. Все это характеризует лиственницу сибирскую как морозоустойчивый и зимостойкий вид. Высокая зимостойкость и морозоустойчивость породы позволяет рекомендовать ее для более активного использования в озеленительных городских посадках.

Таблица 2

**Оценка зимостойкости и морозоустойчивости лиственницы сибирской
в условиях г. Вологды**

Показатель	Значение показателя
Характеристика обмерзания (индекс обмерзания)	Не обмерзает (0)
Зимостойкость, балл	Очень высокая (1)
Морозоустойчивость	Очень высокая

Прирост побегов зависит от географического происхождения, возраста, благоприятного сочетания погодных условий вегетационного периода, прежде всего от количества осадков, температуры воздуха и почвы, а также от приемов агротехники. С переносом в культуру происходят изменения не только во внешнем облике, но и в сезонном развитии, например изменяются сроки начала и окончания вегетации и весь цикл перехода от активного состояния к покою и обратно [20].

Растения, произрастающие в городской черте, испытывают стресс, который выражается в изменении биохимического состава, физиологических особенностей и, как следствие, морфологических признаков. Условия техногенной среды, безусловно, влияют на систему побегообразования древесных растений [7, 26].

По данным Л.И. Сергеева, К.А. Сергеевой, В.К. Мельникова (1961) [21], морфофизиологическая периодичность годового цикла растений тесно связано с их зимостойкостью. В условиях климата северных регионов большое значение имеют начало и продолжительность периода роста побегов и формирования ассимиляционного аппарата. По данным автора, чем раньше заканчивается рост побегов и формирование листовой поверхности, тем лучше растения подготовятся к зиме.

При изучении роста в высоту у древесных растений нами выделено три периода: начало роста; максимальный рост; окончание роста.

Период начала роста наблюдается в первой половине мая (табл. 3) и тесно связан с температурой воздуха и почвы. В этот период происходит пробуждение почек. В фазу вегетации лиственница сибирская вступает при установлении среднесуточной температуры $+9\text{ }^{\circ}\text{C}$, сумма положительных температур к этому времени составляет $166,7\text{ }^{\circ}\text{C}$. При значительном повышении температуры отмечается и более интенсивный прирост побегов.

Период, характеризующийся максимальным ростом, приходится на середину июня, когда среднесуточная температура воздуха резко возрастает и выпадает достаточно осадков. В это время интенсивно идут ростовые процессы, прирост резко увеличивается. На период максимального роста приходится 93 % от общего прироста за сезон. Рост древесных растений в этот период зависит от суммы положительных температур. Для лиственницы сибирской период максимального роста начинается при достижении суммы положительных температур $472,8\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Таблица 3

Рост годовых побегов лиственницы сибирской

Период роста	Средняя дата наступления периода	Продолжительность периода, дн.	Прирост в высоту	
			мм	%
Начало роста	15.05	18	20	5
Максимальный рост	12.06	42	387	93
Окончание роста	10.08	27	7	2

На период окончания роста приходится 2 % от всего прироста за сезон. При накоплении суммы положительных температур 1265,3 °С рост растения заканчивается. Растение начинает готовиться к грядущим неблагоприятным факторам и переходит в состояние покоя.

Данные табл. 3 свидетельствуют о том, что начало роста побегов в высоту приходится на середину мая (в среднем 15.05), окончание – на первую декаду августа (в среднем 10.08). Этот период характеризуется активным повышением температур и выпадением осадков. Всего длительность роста побегов составляет 84...90 дн. Снижение среднесуточной температуры воздуха приводит к уменьшению скорости роста побегов, а потом и к остановке роста. После чего наступает период подготовки растения к зиме. Очень важно, чтобы интродуценты все процессы роста в новых условиях среды успевали завершить до начала неблагоприятного периода. Средний прирост побега за 1 сут – около 4,7 мм. Это высокий показатель, он характеризует растение как быстрорастущее.

Важным этапом изучения адаптации древесных растений в условиях города является исследование их репродуктивной способности. Известно, что основной показатель устойчивости вида – способность давать семенное потомство [7].

Все взрослые особи лиственницы сибирской, достигшие репродуктивной стадии онтогенеза, в условиях Вологды образуют шишки с семенами. Плодоношение обильное как в глубине парков и скверов, так и вдоль дорог. Балл плодоношения в зеленых насаждениях в среднем составляет 4-5.

Одним из обязательных показателей качества семян является масса 1000 шт. семян в воздушно сухом состоянии (обычно в таком состоянии семена хранятся до посева). Более крупные и тяжелые семена содержат больше питательных веществ и в большинстве случаев обладают большей всхожестью, более высокой энергией прорастания, дольше сохраняют всхожесть при хранении.

Масса семян изменяется в зависимости от различных факторов: географического положения, условий местопрорастания, высоты над уровнем моря, возраста растения, времени сбора и т. д. [2]. Сравнительные данные по массе 1000 шт. семян лиственницы сибирской приведены в табл. 4.

Таблица 4

Масса (г) 1000 шт. семян лиственницы сибирской

Автор	Min...max	Среднее значение
Наши данные (г. Вологда)	6,78...7,02	6,9±0,03
Малаховец, Тисова (г. Архангельск, 1998) [15]	10...15	11,6
Кречетова и др. (в целом по ареалу, 1978) [13]	Нет данных	7,17

Полученные данные массы 1000 шт. чуть ниже (на 4 %) средних показателей по ареалу в целом и на 40 % ниже данных по г. Архангельску. Этот показатель зависит от крупности и степени выполненности семян. Низкие значения могут свидетельствовать о том, что в период образования и созревания семян условия г. Вологды были не достаточно благоприятными.

Показатели качества семян определяют пригодность семян к посеву, дают возможность уточнять норму высева, прогнозировать выход посадочного материала с единицы площади, оценивать степень адаптации вида в условиях города.

Полученные нами данные свидетельствуют о том, что семена лиственницы в условиях Вологды имеют очень низкую всхожесть, так как 91 % их представлен нежизнеспособными семенами. Кроме того, 92 % невсхожих семян – загнившие, 8 % – пустые. Семена со всхожестью менее 10 %, как в нашем случае, считаются нестандартными.

Низкая всхожесть семян лиственницы признается многими учеными ее биологической особенностью. Это объясняется тем, что пыльца лиственницы лишена воздушных мешков и разносится на сравнительно небольшие расстояния. В смешанных насаждениях переносу пыльцы мешают кроны соседних деревьев других пород, и, чем меньше доля лиственницы в составе насаждения, тем больше образуется при самоопылении пустых (без зародыша и эндосперма) семян. Как отмечают С.А. Алексеев и А.А. Молчанов (1938) [2], единично разбросанные представители лиственницы сибирской в условиях Севера дают иногда ничтожный процент полнозернистых семян. Однако, используя метод флотации, можно повысить качество партии семян и получить необходимое их количество для дальнейшего практического применения.

Перспективность использования лиственницы сибирской для озеленения в условиях Вологды оценивали по 100-бальной шкале интегральной оценки перспективности выращивания [11]. При этом устанавливали такие наиболее важные при изучении адаптации древесных растений в новых условиях показатели, как вызревание побегов, зимостойкость, сохранение габитуса, побегообразовательная способность, способность растения к генеративному размножению, возможный способ размножения (вегетативный). Перечисленные показатели позволяют сделать комплексный анализ успешности вида (табл. 5).

Таблица 5

**Оценка перспективности использования лиственницы сибирской
в условиях г. Вологды**

Показатель	Значение показателя, балл
Вызревание побегов	20
Зимостойкость	25
Сохранение габитуса	10
Побегообразовательная способность	5
Способность растения к генеративному размножению	5
Возможный способ размножения	15
Сумма баллов	80
Оценка успешности	Перспективный вид

Сохранение жизненной формы дерева, вызревание побегов и побегообразовательная способность, высокая зимостойкость характерны для лиственницы сибирской в условиях г. Вологды. Этот вид характеризуется низкими показателями способности к размножению. Возможность семенного размножения очень низкая и требует дополнительных мер для увеличения всхожести семян (флотация, снегование, обработка стимуляторами роста). Такая способность к размножению уменьшает балл перспективности вида. Тем не менее, общая сумма баллов всех показателей характеризует вид как перспективный для использования в озеленении г. Вологды.

Выводы

1. В условиях г. Вологды лиственница сибирская проходит все важнейшие фенологические фазы. Весь цикл сезонного развития она успевает пройти за теплый период времени и завершить его к началу зимнего периода.

2. В изучаемых условиях побеги лиственницы сибирской не обмерзают. К началу зимних холодов растение успевает подготовиться (рост побегов прекращается, они одревесневают, плоды созревают, хвоя желтеет и опадает).

3. Начало роста побегов в высоту приходится на середину мая (в среднем 15.05), окончание – на первую декаду августа (в среднем 10.08). Этот период характеризуется активным повышением температуры и выпадением осадков. Длительность роста побегов составляет 84...90 дн., средний прирост побега за сутки – около 4,7 мм.

4. Все взрослые особи лиственницы сибирской, достигшие репродуктивной стадии онтогенеза, в условиях г. Вологды образуют шишки с семенами. Плодоношение обильное как в глубине парков и скверов, так и вдоль дорог. Средний балл плодоношения в зеленых насаждениях составляет 4-5.

5. Семена лиственницы сибирской в условиях г. Вологды имеют очень низкую всхожесть и признаются нестандартными.

6. Общая сумма баллов при интегральной оценке перспективности выращивания вида составляет 80 и характеризует лиственницу сибирскую как перспективную породу для использования в озеленении г. Вологды.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Авдеева Е.В., Кузьмичев В.В. Специфика онтогенеза и индикаторная роль лиственницы сибирской (*Larix sibirica*) в условиях городской среды // Хвойные бореальной зоны. 2007. Т. XXIV, № 4-5. С. 362–366.
2. Алексеев С.В., Молчанов А.А. Плодоношение сибирской лиственницы в северных условиях // Советский Север. 1988. № 8. С. 62–72.
3. Бабич Н.А., Залыская О.С., Травникова Г.И. Интродуценты в зеленом строительстве северных городов: моногр. Архангельск: АГТУ, 2008. 144 с.
4. Бабич Н.А., Карбасникова Е.Б., Долинская И.С. Интродуценты и экстраординарные виды в антропогенной среде (на примере г. Вологды): моногр. Архангельск: САФУ, 2012. 184 с.
5. Бейдеман И.Н. Методика фенологических наблюдений при геоботанических исследованиях. М.; Л.: АН СССР, 1954. 128 с.

6. Бульгин Н.Е. Дендрология. Фенологические наблюдения над древесными растениями. Л.: ЛТА, 1979. 96 с.
7. Бухарина И.Л., Поварницина Т.М., Ведерников К.Е. Эколого-биологические особенности древесных растений в урбанизированной среде: моногр. Ижевск: Ижев. ГСХА, 2007. 216 с.
8. Дылис Н.В. Сибирская лиственница. М.: МОИП, 1947. 137 с.
9. Елагин И.Н. Применение методов фенологии при изучении динамики роста и развития растений // Лесоведение. 1970. № 1. С. 91–92.
10. Елагин И.Н., Лобанов А.И. Атлас-определитель фенологических фаз растений. М.: Наука, 1979. 95 с.
11. Залесов С.В., Платонов Е.П., Гусев А.В. Перспективность древесных интродуцентов для озеленения в условиях средней подзоны тайги Западной Сибири // Аграр. вестн. Урала. 2011. № 4(83). С. 56–58.
12. Карасев Н.Н. Повышение продуктивности лесов Подмоскovie путем интродукции лиственницы: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. М., 2009. 19 с.
13. Кречетова Н.В., Крестова Н.В., Любич Е.С., Новосельцева А.И., Собинов А.М., Шахова Е.А. Справочник по лесосеменному делу. М.: Лесн. пром-сть, 1978. 336 с.
14. Кулагин А.А., Зайцев Г.А. Лиственница Сукачева в экстремальных лесорастительных условиях Южного Урала. М.: Наука, 2008. 173 с.
15. Малаховец П.М., Тисова В.А. Интродукция древесной растительности в условиях Севера // Искусственное лесовосстановление и интродукция на Европейском Севере. Архангельск: АГТУ, 1998. С. 127–171.
16. Малаховец П.М., Тисова В.А. Фенологические наблюдения за сезонным развитием деревьев и кустарников: учеб.-метод. пособие. Архангельск: АГТУ, 1999. 47 с.
17. Молчанов А.А., Смирнов В.В. Методика определения прироста древесных растений. М.: Наука, 1967. 27 с.
18. Писаренко А.И., Мерзленко М.Д. Создание искусственных лесов. М.: Агропромиздат, 1990. 270 с.
19. Путенихин В.П., Фарукишина Г.Г., Шигапов З.Х. Лиственница Сукачева на Южном Урале. М.: Наука, 2004. 280 с.
20. Романова А.Ю. Обогащение культурной дендрофлоры Якутии: автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 2001. 19 с.
21. Сергеев Л.И., Сергеева К.А., Мельников В.К. Морфофизиологическая периодичность и зимостойкость древесных растений. Уфа: АН СССР, 1961. 211 с.
22. Тимофеев В.П. Лиственница в повышении продуктивности и улучшении качественного состава лесов европейской части СССР // Науч. тр. ЛитНИИЛХ. Т. XI. Каунас, 1973. С. 27–52.
23. Шнелле Ф. Фенология растений. Л.: Гидрометеиздат, 1961. 259 с.
24. Экология-97. Вологодская область: аналит. докл. о состоянии природной среды на 01.01.98. Вологда, 1998. 153 с.
25. Gower S.T., Richards J.H. Lardeches: Deciduous Conifers in an Evergreen World // BioScience. 1990. Vol. 40. No. 11. Pp. 818–826.
26. Iroshnikov A.I. Selection of Siberian Larch Trees Tolerant to *Dasyneura laricis* F.Lw. // Northern Silviculture and Management. Krasnoyarsk. 1988. Pp. 41.
27. Paves H. Larches (*Larix* sp.) // Forest Tree Breeding in Estonia. Tartu. 1996. Pp. 29–31.
28. Waring R.H., Franklin J.F. Evergreen Coniferous Forests of the Pacific Northwest // Science. 1979. Vol. 204. Pp. 1380–1386.

Поступила 22.11.16

UDC 630*11

DOI: 10.17238/issn0536-1036.2017.2.95

Prospective Assessment of Siberian Larch (*Larix sibirica*) in the Landscaping of the City of Vologda

S.E. Gribov, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

A.A. Karbasnikov, Postgraduate Student

E.B. Karbasnikova, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

S.A. Korchagov, Doctor of Agricultural Sciences, Professor

Vologda State Dairy Farming Academy by N.V. Vereshchagin, ul. Pankratova, 9a, bl. 7, Molochnoye, Vologda, 160555, Russian Federation;

e-mail: griboff.s.e.@mail.ru, Alexkarbon@yandex.ru, helen15@yandex.ru, kors45@yandex.ru

Northern cities, as a rule, have poor species composition of dendroflora. The introduction of promising species is necessary to expand the range of urban flora. Siberian larch is one of the species, possible for urban planting. It passes the whole cycle of seasonal development during the warm period and complete it by the beginning of winter in terms of Vologda. The period of germination is observed in the first half of May, when buds evocation. The beginning of shoot germination is closely connected with the air and soil temperature. The middle of June is characterized by the highest growth, when the average air temperature rises sharply, and sufficient amount of precipitation falls out. Plant growth ends at the accumulation of the sum of positive temperatures of 1265.3 °C. In the studied conditions the Siberian larch shoots are not frosted up. By the beginning of the winter cold the plant has time to prepare for it (shoots growth stop, and they are lignified, the fruit ripens, the needles turn yellow and fall off). All adults of larch in the reproductive stage of ontogenesis in the conditions of Vologda form cones with seeds. Fruiting is abundant in the parks, gardens and along the roads. Larch seeds have a very low germination and are considered as non-standard. The possibility of seed propagation is very low and requires additional measures to increase the seed germination (flotation, snow retention, treatment by the growth promoters). This reproductive capacity decreases the rank of the species prospectiveness. Tree life conservancy, shoots ripening and shoot-forming capacity, high winter hardiness are characteristic for Siberian larch in conditions of Vologda. Taking into account all factors, Siberian larch is considered as a promising species for landscaping of Vologda.

Keywords: Siberian larch, landscaping, adaptation, reproductive characteristics, phenology.

REFERENCES

1. Avdeeva E.V., Kuz'michev V.V. Spetsifika ontogeneza i indikatornaya rol' listvennitsy sibirskoy (*Larix sibirica*) v usloviyakh gorodskoy sredy [The Ontogenesis Specifics and the Indicator Role of Siberian Larch (*Larix sibirica*) in the Urban Environment]. *Khvoynye boreal'noy zony* [Conifers of the Boreal Area], 2007, vol. XXIV, no. 4-5, pp. 362–366.

For citation: Gribov S.E., Karbasnikov A.A., Karbasnikova E.B., Korchagov S.A. Prospective Assessment of Siberian Larch (*Larix sibirica*) in the Landscaping of the City of Vologda. *Lesnoy zhurnal* [Forestry journal], 2017, no. 2, pp. 95–106. DOI: 10.17238/issn0536-1036.2017.2.95

2. Alekseev S.V., Molchanov A.A. Plodonoshenie sibirskoy listvennitsy v severnykh usloviyakh [Fruiting of Siberian Larch in Northern Conditions]. *Sovetskiy Sever*, 1988, no. 8, pp. 62–72.
3. Babich N.A., Zalyvskaya O.S., Travnikova G.I. *Introdutsenty v zelenom stroitel'stve severnykh gorodov: monogr.* [Exotic Species in Green Building of the Northern Cities]. Arkhangelsk, 2008. 144 p.
4. Babich N.A., Karbasnikova E.B., Dolinskaya I.S. *Introdutsenty i ekstrazonal'nye vidy v antropogennoy srede (na primere g. Vologdy): monogr.* [Exotic Species and Extrazonal Species in the Urban Environment (in Terms of Vologda)]. Arkhangelsk, 2012. 184 p.
5. Beydeman I.N. *Metodika fenologicheskikh nablyudeniy pri geobotanicheskikh issledovaniyakh* [Methods of Phenological Observations in Geo-Botanical Studies]. Moscow; Leningrad, 1954. 128 p.
6. Bulygin N.E. *Dendrologiya. Fenologicheskie nablyudeniya nad drevesnymi rasteniyami* [Dendrology. Phenological Observations of Woody Plants]. Leningrad, 1979. 96 p.
7. Bukharina I.L., Povarnitsina T.M., Vedernikov K.E. *Ekologo-biologicheskie osobennosti drevesnykh rasteniy v urbanizirovannoy srede: monogr.* [Ecological and Biological Characteristics of Woody Plants in the Urban Environment]. Izhevsk, 2007. 216 p.
8. Dylis N.V. *Sibirskaya listvennitsa* [Siberian Larch]. Moscow, 1947. 137 p.
9. Elagin I.N. *Primenenie metodov fenologii pri izuchenii dinamiki rosta i razvitiya rasteniy* [Application of Phenology Methods for Studying the Dynamics of Growth and Development of Plants]. *Lesovedenie* [Russian Journal of Forest Science], 1970, no. 1, pp. 91–92.
10. Elagin I.N., Lobanov A.I. *Atlas-opredelitel' fenologicheskikh faz rasteniy* [Atlas (Key) for Identification of Phenological Phases of Plant]. Moscow, 1979. 95 p.
11. Zalesov S.V., Platonov E.P., Gusev A.V. *Perspektivnost' drevesnykh introdutsentov dlya ozeleneniya v usloviyakh sredney podzony taygi Zapadnoy Sibiri* [Perspectiveness of Woody Introducents in the Middle Subzone of the West Siberian Taiga]. *Agrarnyy vestnik Urala* [Agrarian Bulletin of the Urals], 2011, no. 4(83), pp. 56–58.
12. Karasev N.N. *Povyshenie produktivnosti lesov Podmoskov'ya putem introduktsii listvennitsy: avtoref. dis. ... kand. s.-kh. nauk* [Increasing the Forest Productivity Near Moscow by the Introduction of Larch: Cand. Agr. Sci. Diss. Abs.]. Moscow, 2009. 19 p.
13. Krechetova N.V., Krestova N.V., Lyubich E.S., Novosel'tseva A.I., Sobinov A.M., Shakhova E.A. *Spravochnik po lesesemennomu delu* [Guide to Forestry Seed Collection and Storage]. Moscow, 1978. 336 p.
14. Kulagin A.A., Zaytsev G.A. *Listvennitsa Sukacheva v ekstremal'nykh lesorasitel'nykh usloviyakh Yuzhnogo Urala* [Sukachev Larch Under Extreme Site Conditions of the Southern Urals]. Moscow, 2008. 173 p.
15. Malakhovets P.M., Tisova V.A. *Introduktsiya drevesnoy rastitel'nosti v usloviyakh Severa* [Introduction of Woody Vegetation in the North]. *Iskusstvennoe lesovostanovlenie i introduktsiya na Evropeyskom Severe* [Artificial Reforestation and Introduction in the European North]. Arkhangelsk, 1998, pp. 127–171.
16. Malakhovets P.M., Tisova V.A. *Fenologicheskie nablyudeniya za sezonnym razvitiem derev'ev i kustarnikov: ucheb.-metod. posobie* [Phenological Observations of the Seasonal Development of Trees and Shrubs]. Arkhangelsk, 1999. 47 p.
17. Molchanov A.A., Smirnov V.V. *Metodika opredeleniya prirosta drevesnykh rasteniy* [Determining Methods of Woody Plants Growth]. Moscow, 1967. 27 p.
18. Pisarenko A.I., Merzlenko M.D. *Sozдание iskusstvennykh lesov* [Development of Artificial Forests]. Moscow, 1990. 270 p.

19. Putenikhin V.P., Farukshina G.G., Shigapov Z.Kh. *Listvennitsa Sukacheva na Yuzhnom Urale* [Sukachev Larch in the Southern Urals]. Moscow, 2004. 280 p.
20. Romanova A.Yu. *Obogashchenie kul'turnoy dendroflory Yakutii*: avtoref. dis. ... kand. biol. nauk [Enriching of Cultural Dendroflora of Yakutia: Cand. Biol. Sci. Diss. Abs.]. Moscow, 2001. 19 p.
21. Sergeev L.I., Sergeeva K.A., Mel'nikov V.K. *Morfofiziologicheskaya periodichnost' i zimostoykost' drevesnykh rasteniy* [Morphophysiological Periodicity and Winter Hardiness of Woody Plants]. Ufa, 1961. 211 p.
22. Timofeev V.P. *Listvennitsa v povyshenii produktivnosti i uluchshenii kachestvennogo sostava lesov evropeyskoy chasti SSSR* [Larch in Productivization and Improving the Qualitative Composition of Forests in the European Part of the USSR]. *Nauchnye Trudy Litovskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta lesnogo khozyaystva* [Sci. Proc. Lithuanian Research Institute of Forestry]. Kaunas, 1973. Vol. XI, pp. 27–52.
23. Shnelle F. *Fenologiya rasteniy* [Phenology of Plants]. Leningrad, 1961. 259 p.
24. *Ekologiya-97. Vologodskaya oblast'. Analit. dokl. o sostoyanii prirodnoy sredy na 01.01.98 g.* [Environment-97. Vologda Region. Analytical Report on the State of the Natural Environment on 01.01.98]. Vologda, 1998. 153 p.
25. Gower S.T., Richards J.H. Larches: Deciduous Conifers in an Evergreen World. *BioScience*, 1990, vol. 40, no. 11, pp. 818–826.
26. Iroshnikov A.I. Selection of Siberian Larch Trees Tolerant to *Dasyneura laricis* F.-Lw. *Northern Silviculture and Management*. Krasnoyarsk, 1988. P. 41.
27. Paves H. Larches (*Larix* sp.). *Forest Tree Breeding in Estonia*. Tartu, 1996, pp. 29–31.
28. Waring R.H., Franklin J.F. Evergreen Coniferous Forests of the Pacific Northwest. *Science*, 1979, vol. 204, pp. 1380–1386.

Received on November 22, 2016