

УДК 582.522.4:581.16:582.477(571.1)

## Особенности размножения представителей рода *Thuja* L. (Cupressaceae) в лесостепном приобье

### Propagation pattern of the genus *Thuja* L. (Cupressaceae) representatives in the forest-steppe circumob area

Т. И. Киселева, И. А. Мирохина

T. I. Kiseleva, I. A. Mirokhina

Центральный сибирский ботанический сад СО РАН, ул. Золотодолинская, 101, г. Новосибирск, 630090  
E-mail: tk552008@yandex.ru, glotova82@list.ru

**Реферат.** Представлены результаты изучения особенностей вегетативного размножения путем черенкования садовых форм *Thuja occidentalis* L. коллекции ЦСБС СО РАН. Выявлены факторы, влияющие на ризогенез и показатели укоренения при летнем черенковании. Приведены результаты сравнительного изучения динамики роста и развития годичных побегов форм *Thuja occidentalis* 'Fastigiata', 'Ericoides' и 'Ellwangeriana' в климатических условиях лесостепного Приобья.

**Summary.** The results of study of the peculiarities of vegetative propagation by cuttings of *Thuja occidentalis* L. cultivated forms of the CSBG SB RAS collection are presented. The factors affecting rhizogenesis and indices of rooting when propagating by summer cuttings were determined. The results of the comparative study of growth dynamics and annual shoot development of the forms *Thuja occidentalis* 'Fastigiata', 'Ericoides', and 'Ellwangeriana' in the climate of the forest-steppe CircumOb area are given.

#### Введение

*Thuja occidentalis* L. (туя западная) – представитель семейства кипарисовых, введена в интродукционный эксперимент на территории Западной Сибири с середины прошлого века (Лучник, 1970; Встовская, 1987; Морякина, 2008). Для обогащения растительного многообразия целесообразно было изучение в культуре ее многочисленных садовых форм. Коллекция садовых форм *Th. occidentalis* в дендрарии ЦСБС формировалась постепенно, начиная с 1972 г. и к настоящему времени содержит 32 внутривидовых таксона. В результате многолетних наблюдений были выявлены садовые формы с максимальными адаптационными возможностями (Встовская, Коропачинский, 2005; Глотова, Киселева, 2011). Одним из основных показателей степени перспективности при интродукции является репродуктивная способность интродуцента (Лапин, 1973). Так как мы имеем дело с внутривидовыми (садовыми) формами, декоративные индивидуальные особенности которых могут сохраняться только путем клонирования, актуальным является изучение вегетативного размножения способом черенкования садовых форм *Th. occidentalis* в климатических условиях лесостепного Приобья.

Цель данной работы – изучение ризогенеза и укореняемости черенков садовых форм *Th. occidentalis* под влиянием внешних факторов в зависимости от морфологических особенностей и возраста маточных растений.

#### Объекты и методы

Для исследования репродуктивного потенциала были отобраны наиболее устойчивые образцы форм *Th. occidentalis* с колонновидным или шаровидным силуэтом – 'Fastigiata', 'Rosenthalii', 'Globosa', 'Danica', 'Umbraculifera', 'Hoveyi', с ювенильным типом хвои – 'Ericoides', 'Ellwangeriana', 'Ellwangeriana aurea' и формы с ярко выраженным индивидуальным внешним обликом – 'Filiformis', 'Boothii', 'Spiralis', 'Bodmerii', 'Wagneri', 'Recurvata nana', 'Albospicata', 'Aurea', 'Lutescens'. Наблюдения, биометрические измерения и опыты по черенкованию проводили в 2009–2013 гг. Черенки заготавливали с разновозрастных растений, растущих как под пологом леса, так и на открытом месте, вегетативного происхождения местной репродукции от образцов, полученных из интродукционных пунктов: Киева, Барнаула, Москвы, Минска. В качестве

черенков использовали веточки последних двух-трех порядков ветвления отделенные с «пяточкой» от многолетнего побега. Влияние внешних условий на ризогенез и показатели укоренения черенков изучали в летней пленочной теплице с туманной установкой при режиме полива 30 с через 10–20 мин с 9-ти до 21-ти часов ежедневно до начала ризогенеза. Влажность воздуха поддерживалась на уровне 90–100 %. В качестве субстрата использовали торф, смесь торфа и песка и торф с верхним слоем из песка толщиной 5 см на основании из щебня. Температуру воздуха над местом укоренения и субстратов, на глубине 3–4 см, измеряли в 9, 12 и 16 ч. Для стимулирования корнеобразования использовали ростовую пудру на основе индолилмасляной кислоты с предварительным содержанием базальной части черенков в водном розовом растворе калия перманганата в течение 18 ч и водного раствора гетероауксина в концентрации 0,015. Опыты по весеннему черенкованию проводили в стационарной остекленной теплице с центральным боковым отоплением (температура воздуха в теплице +17... +32 °С, температура почвы +15 ... +25 °С) в качестве субстрата использовали смесь дерновой земли и песка 3 : 1 с поверхностным слоем из песка толщиной 3 см. Полив осуществлялся ежедневно из лейки с мелкой сеткой. Общее количество черенков в эксперименте – 4400 шт. Результаты укоренения определяли через 20, 40 и 70 день после посадки путем выборки и осмотра. Статистическую обработку проводили в программе MS Excel 2007.

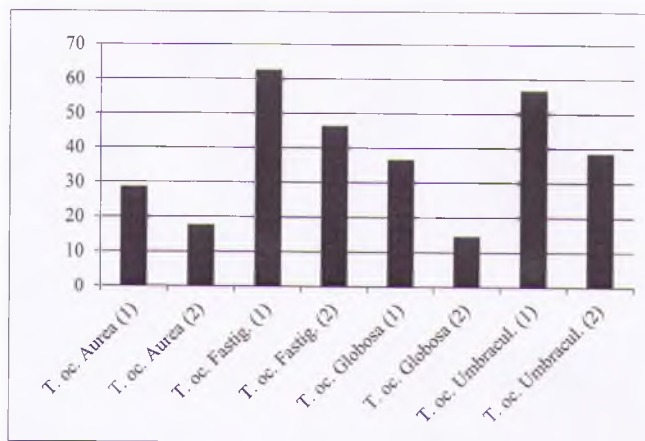
### Обсуждение и результаты

Для успешного процесса ризогенеза черенков, который определяется размерами корневой системы, периодом укоренения и процентом укоренившихся черенков, необходимо выполнение комплекса условий. Эффективность черенкования зависит от оптимальных соотношений сроков черенкования, возраста маточных растений, температуры субстрата и воздуха над местом укоренения, влажности воздуха и правильно подобранных концентраций стимуляторов корнеобразования.

Для изучения влияния морфологических особенностей разных садовых форм *Th. occidentalis* по типу хвои на качество укоренения черенков в разные сроки черенкования были привлечены три формы: с ювенильной хвоей – ‘*Ericoides*’, с переходной – ‘*Ellwangeriana*’ и взрослой чешуевидной хвоей – ‘*Fastigiata*’. В результате была выявлена различная степень их укореняемости. У форм с ювенильной игловидной хвоей показатели ризогенеза высокие и в весенние и в летние сроки черенкования и составляют 97,8–99 % (94–100 %) соответственно. При летнем черенковании на черенке развивается в среднем 42,5 корешка (32,6–50,6 шт.) и 31,3 шт. (22,2–40,8 шт.) при весеннем черенковании. Стимуляторы роста существенно не влияют на ризогенез черенков. Показатели укоренения черенков туи с чешуевидной хвоей лучше в весенние сроки черенкования, когда при укореняемости в среднем 81,5 % (71–94 %) черенков за период укоренения на них развивается в среднем 16,9 шт. (12,6–21,5 шт.) корней при этом корнеобразование идет активнее под воздействием ростового вещества в виде пудры, а не водного раствора. Высокий процент укоренения получен при заготовке черенков с молодых 6–10-летних маточных растений. Черенкование в летние сроки внутривидовых форм с чешуевидной хвоей *Aurea*, *Globosa* и *Umbraculifera* с маточных растений в возрасте 11–16 и 32–39 лет выявило, что укореняемость черенков заготовленных с молодых маточных растений (1) (рис. 1) выше в среднем на 17 %, чем с растений старшего возраста (2).

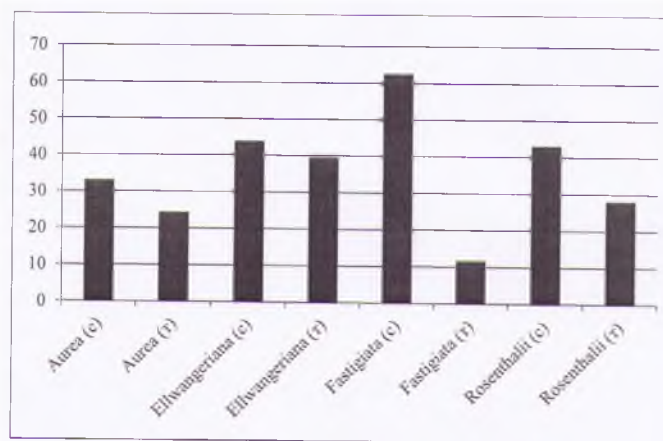
Местоположение маточных растений внутривидовых форм ‘*Aurea*’, ‘*Ellwangeriana*’, ‘*Fastigiata*’ и ‘*Rosenthalii*’ с разной степенью освещенности также повлияло на качество укоренения заготовленных с них черенков. Черенки, заготовленные с маточных растений, растущих на открытых солнечных местах (с) укореняются и развиваются лучше, чем черенки, заготовленные с растений, растущих под пологом леса (т) в среднем на 20 % (рис. 2).

Нами были проведены наблюдения и измерения линейного роста ростовых и дорсивентральных трофических побегов трех декоративных садовых форм *Th. occidentalis* для выявления динамики и периода вегетативного развития побегов туи в условиях Сибири. Были выбраны по три разветвленных побега в средней части кроны 12-летнего растения *Th. occ.* ‘*Ericoides*’ солнечного месторасположения, 16-летнего растения *Th. occ.* ‘*Ellwangeriana*’ растущего под пологом леса и 40-летнего растения *Th. occ.* ‘*Fastigiata*’ растущего на открытом, солнечном месте. В итоге измеряли по 5–7 побегов на каждой ветке. Измерения проводили с 28 апреля по 28 августа с интервалом 4–6 дней. В связи с особенностями строения побегов туи западной и сложностью в определении начала роста побегов, измерения начали не от нулевой отметки, а от начала разветвления побега и листьев. В год наблюдений вегетативные побеги *Th. occ.* ‘*Ericoides*’ начали развиваться в начале мая и закончили рост в начале третьей декады августа. Продолжительность роста побегов составила 98 дней. Ростовые побеги достигли за этот период 13,7 см длины, трофические – 8,4 см (6,8–10,3),



(1) – молодые маточные растения;  
(2) – маточные растения в возрасте 30-32 года

Рис. 1. Влияние морфологических особенностей садовых форм *Thuja occidentalis* на укореняемость черенков.



(c) – на солнце  
(r) – в тени

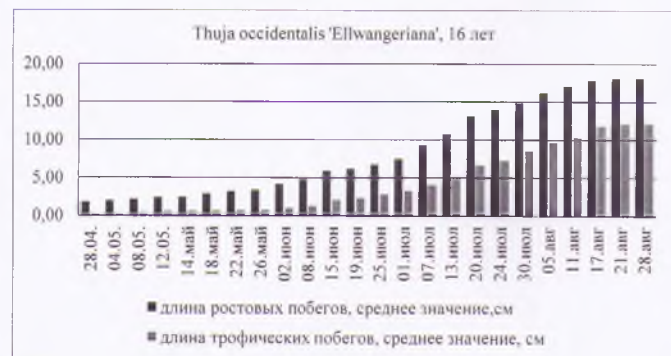
Рис. 2. Влияние возраста маточных растений на укореняемость летних черенков садовых форм *Thuja occidentalis*, %.

максимальное нарастание побегов наблюдалось в начале июля. У *Th. occ. 'Fastigiata'* рост и развитие побегов продолжались 104 дня. Максимальный прирост наблюдали в середине июня. Побеги закончили рост раньше, чем у других форм, и достигли длины 7,7 см (7,5–,9) у ростовых побегов и 2,43 см (0,7–6,5) у трофических. Дольше, чем у других наблюдаемых форм, продолжался рост побегов у *Th. occ. 'Ellwangeriana'* – 108 дней с максимальным волнообразным нарастанием в середине июня, середине июля и в начале августа (рис. 3). Длина ростового побега к моменту окончания роста в конце августа составила 18,1 см (11,6–26) и 12,1 см (6,5–19,8) трофических побегов. Особенности развития побегов необходимо учитывать при выборе сроков черенкования для данных форм.

Благодаря применению метода искусственного тумана, в культивационном сооружении поддерживалась 90–100 % влажность воздуха, в результате поверхность листьев и стеблей постоянно была покрыта тонкой водяной пленкой. При увлажнении воздуха искусственным туманом использовалась холодная вода, вследствие этого температура поддерживалась на оптимальном уровне для корнеобразования. Внешние погодные факторы также оказывали положительное воздействие на температурный режим в теплице. В период укоренения черенков с середины июня до третьей декады августа, по нашим наблюдениям, только 14,7 % дней были солнечными, остальные 85,3 % приходились на пасмурные дни и дни с переменной облачностью. Температура субстратов держалась в среднем на значении 23,5 °C и температура воздуха на значении



а)



б)

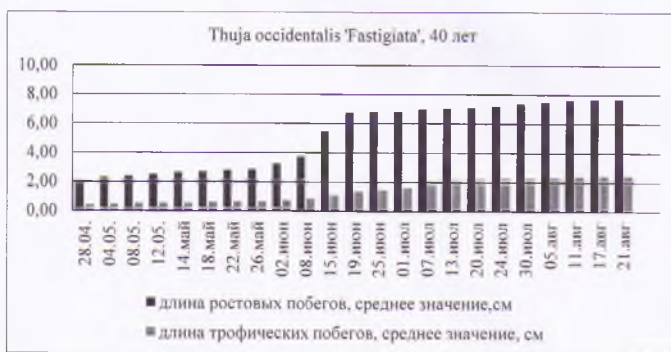


Рис. 3. Влияние экспозиции маточных растений на укореняемость летних черенков садовых форм *Thuja occidentalis*, %.

24,2 °С (рис. 4) на протяжении периода укоренения со второй декады июля до конца августа. Температурные перепады воздуха и субстратов в течение суток колебались в пределах 3,7... 7,8 °С. В субстрате из торфа температура поднималась максимум до 36,5 °С, из песка/торфа – до 38 °С из смеси торфа и песка – до 33 °С, что выше оптимума на 3–8 °С. Температура опускалась минимум до 17 °С : 16,1 °С : 12 °С соответственно. По результатам многолетних наблюдений в период укоренения в среднем температура воздуха выше температуры субстратов минимум на 0,02 °С в двухслойном субстрате с верхним слоем из песка и максимум на 1,5 °С в субстрате из смеси торфа и песка. Лучшие результаты укоренения получены при использовании двухслойного с верхним слоем из песка с температурой 22–24 °С в период укоренения (табл. 1). Отмечено,

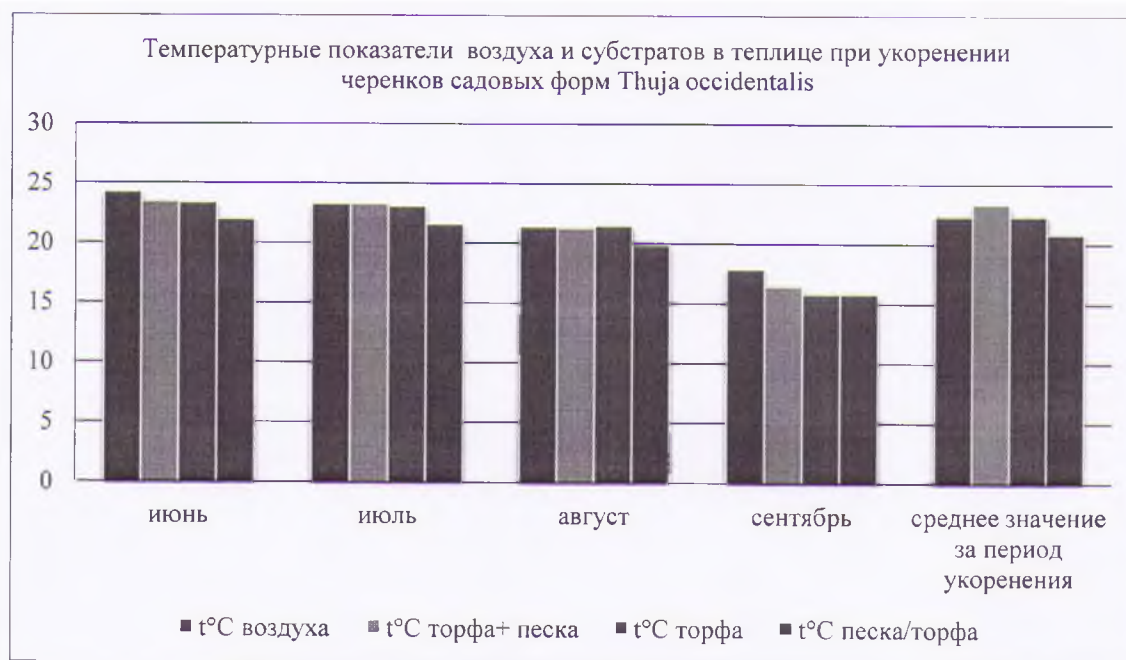


Рис. 4. Динамика линейного роста вегетативных побегов садовых форм *Thuja occidentalis*.

Таблица 1

Результаты укоренения летних черенков садовых форм *Th. occidentalis* в разных типах субстратов

Садовая форма <i>Th. occidentalis</i>	Возраст растений, лет	Укоренение черенков среднее значение, %		
		Торф	Торф : песок 1:1	Двухслойный субстрат: песок/торф
'Albospicata'	14	45	57,1	71,4
'Aurea'	11	30,8	46,2	58,8
'Bodmerii'	12	66,7	55,6	88,9
'Boothii'	11	16,7	25	16,7
'Ellwangeriana aurea'	15	7,1	57,1	69,2
'Ellwangeriana'	16	36,8	26	100
'Ericoides'	12	92,6	88,9	96,4
'Fastigiata'	15	66,7	56,3	88,2
'Filiformis'	16	4,5	75,8	50
'Globosa'	15	20	30	90
'Hoveyi'	15	11,8	43	77,8
'Lutescens'	16	5,6	67,0	35,3
'Recurvata nana'	12	63,2	85	80
'Rosenthalii'	16	31,3	56,3	76,5
'Spiralis'	11	0	0	62,5
'Umbraculifera'	11	57,1	63,6	66,7
'Wagneri'	16	5	15	15

что 88 % изученных форм имеют высокую и хорошую степень укоренения летних черенков. Период укоренения черенков составил 40–70 дней. Пока не найдены оптимальные условия для черенкования форм ‘*Wagnerii*’ и ‘*Boothii*’. Черенки форм ‘*Filiformis*’, ‘*Lutescens*’, ‘*Recurvata nana*’ лучше укореняются в смешанном субстрате торф : песок (1 : 1).

### Заключение

В результате проведенных исследований выявлено, что садовые формы *Th. occidentalis* хорошо размножаются вегетативно способом черенкования в климатических условиях лесостепного Приобья с использованием культивационных сооружений. При летнем черенковании высокую степень укоренения черенков показали 13 форм из 17 (76,5 %), особенно формы с ювенильной хвоей (96–100 %). Лучшим субстратом для укоренения черенков следует считать песок с подстиляющим слоем из торфа. Черенки необходимо заготавливать с маточных растений 6–16-летнего возраста, растущих на хорошо освещенных местах.

### ЛИТЕРАТУРА

- Встовская Т. Н.** Древесные растения – интродуценты Сибири (*Spiraea – Weigela*) – Новосибирск: Наука, 1987. – С. 35–36.
- Встовская Т. Н., Короначинский И. Ю.** Древесные растения Центрального сибирского ботанического сада. – Новосибирск: изд-во СО РАН, филиал «Гео», 2005. – С. 155–157.
- Глотова И. А., Киселева Т. И.** Интродукция *Thuja occidentalis L.* и современное состояние коллекции ее внутривидовых форм в ЦСБС // Вестник Иркутской государственной сельскохозяйственной академии, 2011. – № 44, ч. VII. – С. 30–36.
- Ермаков Б. С.** Размножение древесных и кустарниковых растений зеленым черенкованием. – Кишинев: Шниинца, 1981. – 222 с.
- Латин П. И., Сиднева С. В.** Оценка перспективности интродукции древесных растений по данным визуальных наблюдений // Опыт интродукции древесных растений. – М.: Наука, 1973. – С. 767.
- Лучник З. И.** Интродукция деревьев и кустарников в Алтайском крае – М.: Колос, 1970. – С. 85–86.
- Морякина В. А., Беляева Т. Н., Баранова А. Л., Прокопьев А. С.** Интродукция декоративных видов растений из различных флористических областей Земного шара в лесной зоне Западной Сибири. // Вестник ТГУ, 2008. – № 310. – С. 184–187.