

Особенности однолетнего прироста ив в различных почвенно-климатических условиях*

О.В. Епанчинцева, вед. инженер, ФГБУН Ботанический сад УрО РАН; Е.А. Тишкина, к.с.-х.н., ФГБОУ ВО Уральский ГЛТУ, ФГБУН Ботанический сад УрО РАН; Т.А. Лушникова, к.б.н., ФГБОУ ВО Курганский ГУ; Л.П. Абрамова, к.с.-х.н., ФГБОУ ВО Уральский ГЛТУ

Плантационное выращивание ивы имеет ряд преимуществ перед выращиванием других древесных пород благодаря энергии роста ив [1, 2]. Одно из перспективных направлений плантационного выращивания ив – получение коры однолетних побегов, которая входит в состав противовоспалительных лекарственных средств и БАДов. Кора ивы содержит дубильные вещества, гликозид салицин, флавоновые вещества, аскорбиновую кислоту, пектины, лигнин, антоцианы, что обеспечивает лекарственному сырью из ивы жаропонижающий, обезболивающий, противовоспалительный, антисептический, мочегонный, вяжущий и кровоостанавливающий эффект [3]. В России плантационное выращивание ив не

развито, селекционные работы по изучению и селекционному отбору высокопродуктивных клонов малочисленны и проводились в основном в Центрально-Черноземном районе [4, 5]. Таким образом, изучение особенностей роста и подбор ассортимента высокопродуктивных ив для плантационного выращивания, адаптированных к почвенно-климатическим условиям Урала, весьма актуален.

Цель работы – сравнительный анализ морфометрических характеристик видовых и гибридных ив первого года выращивания и выявление наиболее быстрорастущих образцов.

Материал и методы исследования. Объекты исследования – 17 видовых и гибридных образцов ив из коллекции Ботанического сада УрО РАН г. Екатеринбурга (табл. 1). Образцы брали в виде одревесневших стеблевых черенков в количестве по 50 шт. черенков каждого образца. Черенки нарезали длиной 16–17 см из комлевой и средней частей порослевых по-

* Работа выполнена в рамках государственного задания Ботанического сада УрО РАН

бегов. Ивы высаживали в мае 2018 г. на двух экспериментальных участках – в Ботаническом саду УрО РАН г. Екатеринбурга (участок «Екатеринбург») и в Ботаническом саду университета КГУ г. Кургана (участок «Курган»).

Климатические показатели участка «Курган» являются более суровыми – среднегодовая температура составляла в 2018 г. +2,1 °С (табл. 2). Район исследования «Курган» отличается сухостью и континентальностью (сумма осадков за вегетационный период в 2018 г. не превышала 204 мм, а высота снежного покрова составляла до 12,9 мм). Климатические условия участка «Екатеринбург» являются более тёплыми (среднегодовая температура составляла в 2018 г. +2,6 °С) и относительно влажными (сумма осадков за вегетационный период 280 мм). Залегание грунтовых вод, замеренное в сентябре на участке «Курган», составляло 2,5 м, на участке «Екатеринбург» – 0,9 м.

Анализ почвенных образцов на участке «Курган», сделанный на территории ботанического сада Курганского университета, показал, что почва участка относится к выщелоченному чернозёму, мощность гумусового слоя 46 см (среднемощный чернозём). По механическому составу – средний суглинок. Почвенный раствор имеет нейтральную реакцию 7,32 (рН_{актуальная}). Такая кислотность благоприятна для большинства культур. Одновременно почва участка обладает обменной кислотностью (рН_{обменная} = 5,94). Почвенный разрез на участке «Екатеринбург», выкопанный в пойме реки Черемшанка в Ботаническом саду г. Екатеринбурга, состоит из торфяных слоёв средней и сильной степени разложения. Общая глубина торфяных слоев достигает до 170 см. Тип почв – аллювиальные (пойменные) болотные иловато-торфяные почвы. Реакция среды почвенных образцов у верхних горизонтов до 60 см глубиной Т₁ и 2 рН_{актуальная} = 5,1–5,2; ниже 60 см Т₃ и 4 рН_{актуальная} = 6,4–6,0, а обменная кислотность составляет Т₁ и 2 рН_{обменная} = 4,4–4,0; Т₃ и 4 рН_{обменная} = 6,0–5,7.

Таким образом, до глубины 60 см реакция почвы сильнокислая, что неблагоприятно для роста растений и требует внесения извести, нижние горизонты глубже 60 см имеют более благоприятную слабокислую реакцию. Гидролитическая кислотность почвы на участке «Курган» установлена 4,4 мг·экв/100г_{почвы} и обуславливает некоторую недонасыщенность основаниями. Степень насыщенности основаниями составила 92,9 %. Гидролитическая кислотность почвенных образцов на участке «Екатеринбург» имеет высокие значения: 56,0 и 62,4 мг·экв/100г_{почвы} в верхних горизонтах и меньшие 7,88 и 3,5 мг·экв/100г_{почвы} – в нижних. Верхние горизонты не насыщены основаниями, а нижние насыщены.

В почве участка «Курган» отмечается среднее содержание фосфора – 15 мг Р₂О₅/100 г почвы и высокое содержание калия – 25 мг К₂О/100 г почвы. Почвенные образцы участка «Екатеринбург» имеют низкую обеспеченность фосфором (за исключением горизонта Т₃, который имеет среднее обеспечение фосфором) и низкое содержание калия в слоях ниже 60 см – 4,6–5,7 мг К₂О/100 г почвы.

Черенок заглублялся в землю вертикально, до верхней почки (глубокая посадка). Расстояние между черенками составляло 23–24 см в ряду, такое же расстояние было между рядами. В течение сезона на двух экспериментальных участках осуществлялись идентичные меры ухода – периодический полив и прополка в июне и июле. У каждой особи в конце вегетативного периода проводили замеры длины побега и подсчёт количества побегов. Высоту побега измеряли мерной рейкой с точностью до 1 см. Полученные данные обрабатывали методами математической статистики в табличном редакторе Excel. Для каждого варианта наблюдений рассчитывали среднюю арифметическую величину (М) и её ошибку (± m).

Результаты исследования. Обязательными условиями выбора образцов ив для плантационного выращивания на получение лекарственного сырья являются быстрые темпы роста, хорошее побегообразование, адаптивность к различным почвенно-климатическим условиям, а также устойчивость к болезням и вредителям. Такие морфометрические характеристики как высота и диаметр побегов являются одним из критериев селекционной оценки образцов [6, 7].

Процент укоренения черенков участка «Екатеринбург» был достаточно высоким – 90–100 %, на участке «Курган» – 77–100 %, при этом на данном участке процент укоренения черенков *S. ledebouriana* составлял 78 %, *S. caspica* – 77 %, *S. triandra* – 93 %, *S. schwerinii* – 83 %, *S. viminalis* – 91 %, *S. × fragilis* f. *vitellina* – 80 %, *S. × fragilis* – 100 % и *S. triandra* × *viminalis* – 46 % [8]. Средняя высота образцов ив на участке «Екатеринбург» варьировала от 0,46 до 1,24 м, на участке «Курган» – от 0,43 до 0,84 м (рис. 1). Сравнение средних высот ив первого года выращивания показало, что почти все образцы (16 из 17) на участке «Екатеринбург» имели больший средний показатель по высоте. Вероятно, это связано с большим количеством осадков в сезон наблюдения 2018 г. и с более благоприятным для ив влажным режимом участка «Екатеринбург», который имеет близкое залегание грунтовых вод – 0,9 м. Наибольшие приросты в первый год выращивания показали образцы, имеющие форму высокого кустарника и традиционно используемые на плантациях как быстрорастущие – *Salix schwerinii*, *S. viminalis*,

1. Характеристика образцов исследуемых ив

N	Название образца	Пол	Происхождение образца, год интродукции в Ботаническом саду УрО РАН	Кол-во экземпляров с ветвлением, %	Жизненная форма образца (Ботанический сад УрО РАН)
1	<i>Salix ledebouriana</i> Trautv., пирамидальная форма	♀	ЦСБС, Новосибирск, 1997	22	сильноветвистый кустарник, 5–6 м
2	<i>Salix</i> Памяти Бажова V.I. Schaburov et I.V.Belyaeva (<i>S. × fragilis</i> f. <i>vitellina</i> (L.) I.V.Belyaeva × <i>S. alba</i> L.)	♂	БС УрО РАН, Екатеринбург, 1960	42	дерево, 13 м
3	<i>Salix caspica</i> Pall.		НИИСС имени М.А. Лисавенко, Барнаул, 1986	6	сильноветвистый кустарник, 4 м
4	<i>Salix triandra</i> L.		Челябинская обл., р. Уфа, 1978	15	многоствольное дерево, 4–5 м
5	<i>Salix triandra</i> L. × <i>viminalis</i> L.		ЛОСС, Липецк, 1983	77	многоствольное дерево, 6–7 м
6	<i>Salix schwerinii</i> E.L.Wolf	♂	оз. Байкал, 1978	37	многоствольное дерево, 10 м
7	<i>Salix × fragilis</i> L. (<i>S. alba</i> L. × <i>S. euixina</i> I.V. Belyaeva)	♂	БС УрО РАН, Екатеринбург, 1960	60	дерево, 15 м
8	<i>Salix</i> Тобольская пирамидальная I.V.Belyaeva (<i>Salix viminalis</i> L. var. <i>pyramidalis</i>)	♀	р. Тобол, 1980	20	дерево, 12 м
9	<i>Salix</i> Уралочка V.I. Schaburov et I.V.Belyaeva (<i>Salix pietrotii</i> Miq. × <i>schwerinii</i> E.L.Wolf)	♀	БС УрО РАН, Екатеринбург, 1976	34	дерево, 10 м
10	<i>Salix × fragilis</i> f. <i>vitellina</i> (L.) I.V.Belyaeva (<i>Salix alba</i> L. × <i>S. euixina</i> I.V.Belyaeva), краснокорая форма	♀	г. Пермь, городские посадки, 2006	40	дерево, 14 м
11	<i>Salix viminalis</i> L. × <i>S. schwerinii</i> E.L.Wolf		Ротамстед, Великобритания, 2005	7	многоствольное дерево, 9 м
12	<i>Salix viminalis</i> L.	♂	Ротамстед, Великобритания, 2005	14	высокий кустарник, 5 м
13	<i>Salix erioccephala</i> Michx. Russeliana	♀	Ротамстед, Великобритания, 2005	12	средневетвистый кустарник, 3 м
14	<i>Salix</i> Рекорд V.I. Schaburov et I.V.Belyaeva, образец №2 (<i>Salix schwerinii</i> E.L.Wolf × <i>S. dasycnados</i> Wimm.), красносердчатая форма	♀	БС УрО РАН, Екатеринбург, 1976	27	дерево, 9 м
15	<i>Salix</i> Рекорд V.I. Schaburov et I.V.Belyaeva, образец №3 (<i>Salix schwerinii</i> E.L.Wolf × <i>S. dasycnados</i> Wimm.), зеленосердчатая форма	♀	БС УрО РАН, Екатеринбург, 1976	20	дерево, 9 м
16	<i>Salix</i> Свердловская блестящая V.I. Schaburov et I.V.Belyaeva (<i>S. pentandra</i> L. × <i>S. × fragilis</i> L.)	♂	БС УрО РАН, Екатеринбург, 1960	13	дерево, 12 м
17	<i>Salix</i> Рекорд V.I. Schaburov et I.V.Belyaeva, образец №4 (<i>Salix schwerinii</i> E.L.Wolf × <i>S. dasycnados</i> Wimm.)	♀	БС УрО РАН, Екатеринбург, 1976	21	дерево, 9 м

2. Климатическая характеристика района исследования

Название участка	Высота над ур. моря, м	Средние климатические характеристики, 2018 г.					
		средне-годовые температуры, °С	сумма осадков, мм	высота снежного покрова, мм	средняя температура июля, °С	средняя температура января, °С	сумма осадков за вегетационный период, мм
«Екатеринбург»	283	+2,6	473	17,3	+20,9	-14,1	280
«Курган»	74	+2,1	435	12,9	+20,8	-17,7	204

а также гибрид с этими видами *S. viminalis* × *schwerinii*.

Средние высоты побегов этих образцов на участке «Екатеринбург» были более 1 м. Между тем *Salix schwerinii* на участке «Курган» образовала более слабые приросты. Также удовлетворительные приросты около 0,9 м на участке «Екатеринбург» дали *S. triandra* × *viminalis*, *S. ledebouriana*, *S. caspica*. Последние два вида при этом образовывали побеги с небольшим диаметром 3–4 мм, эти виды используются часто для плетения, как дающие длинный и очень узкий прут. Наименьшие приросты менее 0,6 м были

преимущественно у образцов, имеющих древовидную жизненную форму – *S. × fragilis f. vitellina*, *S. Тобольская пирамидальная*, *S. Уралочка*, *S. Свердловская блестящая*, *S. Рекорд*, *S. triandra*. Известно, что древовидные биоморфы в первые годы выращивания дают меньшую продуктивность биомассы по сравнению с кустарниковыми биоморфами, максимальный прирост древовидных форм наблюдается с 5 по 10 год роста [6, 8]. Как правило, величины длины и диаметра побега имеют прямую зависимость, наиболее длинные побеги имеют наибольший диаметр в основании побега и наоборот (рис. 2).

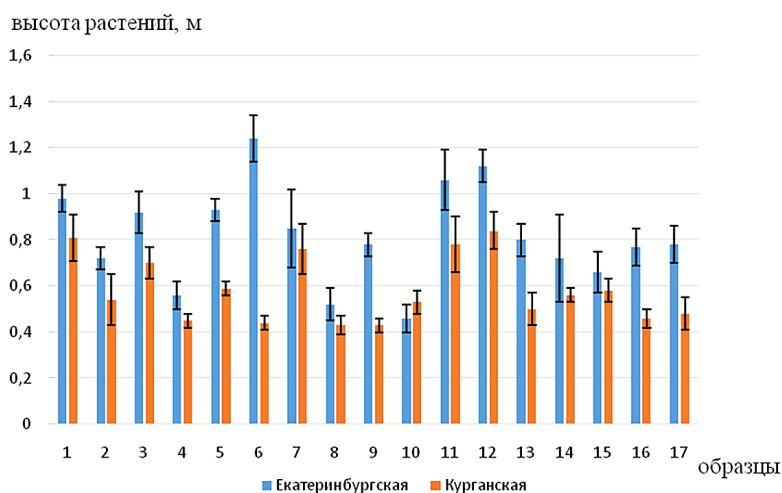


Рис. 1 – Высота побегов ив, выращиваемых на экспериментальных участках «Екатеринбург» и «Курган»

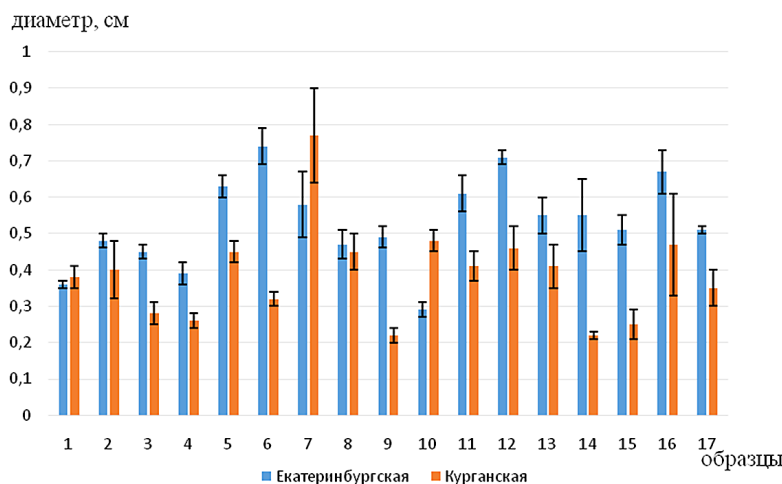


Рис. 2 – Диаметр побегов ив на экспериментальных участках «Екатеринбург» и «Курган»

В нашем опыте прослеживается та же тенденция, но есть и исключения. Кустарниковые формы *S. ledebouriana* и *S. caspica* давали длинные побеги 0,9–1,0 м длиной, но небольшого диаметра – 2,8–4,5 мм. Некоторые древовидные формы, например, *S. × fragilis*, *S.* Свердловская блестящая, *S.* Рекорд образовывали недлинные, в среднем 0,5–0,7 м, побеги диаметром в основании 4–7 мм.

Выводы. На рост и развитие исследуемых образцов ив влияют как экзогенные внешние факторы, так и эндогенные, наследственно обусловленные факторы. Ивы – влаголюбивые растения, для которых важен влажный режим почв. Так, одни и те же образцы показали более высокие приросты на участке «Екатеринбург» с лучшим водным режимом (более близкое залегание грунтовых вод и большее количество осадков за вегетационный сезон). На характер прироста и ветвления оказывает влияние жизненная форма образца. Так, образцы с древовидной формой роста в первый год наблюдения дали более короткие приросты, но с более широким диаметром основания, чем образцы кустарниковых жизненных форм, которые дают более длинные и узкие побеги. Образцы с древовидной

формой роста давали большой процент особей с ветвящимися побегами.

Полученные данные носят предварительный характер, в связи с этим необходимо продолжить изучение особенностей развития исследуемых образцов в течение нескольких лет.

Литература

1. Горобец А.И. Продуктивность микроротационной плантации ивы на выщелоченном чернозёме // Лесотехнический журнал. 2015. Т. 5. № 4 (20). С. 26–33.
2. Царев А.П. Мировой опыт плантационного лесовыращивания // Учёные записки Петрозаводского государственного университета. Серия: Естественные и технические науки. 2010. № 6. С. 42–48.
3. Растительные ресурсы СССР: цветковые растения, их химический состав, использование. Семейства *Paeoniaceae* – *Thymelaeaceae*. Л.: Наука, 1985. 336 с.
4. Горобец А.И. Биологическая продуктивность и хозяйственное значение некоторых видов ив ЦЧР: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Воронеж, 1992. 18 с.
5. Чумаков В.В. Рекомендации по ассортименту и технологии создания плантаций высокотаннидных ив в европейской части РСФСР. М.: Мин. лесн. хоз-ва РСФСР, 1989. 55 с.
6. Горобец А.И. Обоснование ассортимента культиваров для биоэнергетических плантаций ивы // Плодоводство, семеноводство, интродукция древесных растений. Красноярск, 2009. Т. XII. С. 29–32.
7. Родькин О., Крстич Б., Орлович С. Селекция новых сортов быстрорастущей ивы // Наука и инновации. 2015. № 3 (145). С. 69–72.
8. Спиридонова О.О. Физиологические основы интродукции ив на территории Ботанического сада КГУ / О.О. Спиридонова, Д.А. Полин, Т.А. Лушникова [и др.] // XVI Зырянские чтения: матер. Всерос. науч.-практич. конф. Курган, 2018. С. 272–273.