

## Основные направления и результаты селекции ив в России

А. П. Царев<sup>1</sup>

Петрозаводский государственный университет

### АННОТАЦИЯ

Изложены основные результаты селекции ив, полученные в России в течение XX века. Отражены достижения в направлениях отбора на прямизну ствола и продуктивность древовидных ив, на увеличение биомассы с единицы площади (для получения энергии, белков и др.), на содержание и доброкачественность таннидов, качество прута для плетения (длина, гибкость, вязкость), селекции ив для создания многоцелевых плантаций и декоративных посадок. Показаны лучшие сорта и гибриды ив, отличающиеся высокой продуктивностью, зимостойкостью, пригодностью для создания различных типов насаждений.

**Ключевые слова:** ивы, селекция, продуктивность, танниды, биомасса, декоративность, плетение, зимостойкость, многоцелевые плантации, гибриды, сорта.

### SUMMARY

The basic results of willow breeding in Russia during XX century are considered. It is showed the achievements in following directions: straightness of a trunk and productivity at treelike willows; augmentation of a biomass from unit of the area (for obtain the energy, proteins etc.); the contents and adequate quality of tannin; quality of a rod (length, flexibility, viscosity etc.) for wicker-work; decorative properties of plants; breeding of clones with different valuable characteristics for creation the multiuse plantations. It is given the characteristics of best selected hybrids, clones and cultivars.

**Keywords:** willow, breeding, productivity, tannins, biomass, decorative, wickerwork, frost resistance, multiuse plantations; hybrids, cultivars.

### 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ И НАПРАВЛЕНИЯ СЕЛЕКЦИИ

Ива наряду с тополем является одной из быстрорастущих пород умеренного пояса земли. Причем в молодости она по темпам роста превышает даже тополя [11]. Продукция различных видов ив находит самое разнообразное применение. Древесина используется в целлюлозно-бумажной, тарной промышленности, для изготовления гнутых изделий, получения энергии и в других направлениях. Прут – для изготовления плетеных изделий (корзины, мебель и др.). Из коры и древесины добываются танниды, применяемые для дубления кожи, а также лекарственные

вещества (салицин). Декоративные формы ивы используются в озеленении, а многие виды – в мелиорации (закрепление песков, оврагов, берегов водоемов и рек). Все эти и другие качества привлекают внимание хозяйственников и ученых к видам этого рода.

Площадь естественных насаждений ив в странах бывшего СССР составляла 3057 тыс. га, из них 892 тыс. га насаждений древовидных ив и 2165 тыс. га кустарниковых ив [17]. В европейско-уральской части СССР площадь ивовых насаждений составляла 258 тыс. га, остальные 2,8 млн. га приходились на азиатскую часть страны. После распада СССР статистические сведения по размерам площадей ивовых насаждений России не публиковались. По данным, которые были предоставлены автору в федеральной организации Рослесинфорг Министерства природных ресурсов (г. Москва), в 2004 году в России естественные насаждения ив занимали 1 150,9 тыс. га с общим запасом 88,84 млн. м<sup>3</sup>. Кроме того, в лесных полосах вдоль дорог ивовые насаждения занимают 2,6 тыс. га с запасом 0,18 млн. м<sup>3</sup>. Данных по площадям других искусственных насаждений ив установить пока не удалось.

Известный систематик ив России А. К. Скворцов [10] считает, что род *Salix* насчитывает 330-350 видов и состоит из трех подродов и 26 секций. Наиболее распространенными ивами в стране по данным разных авторов [10, 7, 6], в пределах отдельных подродов являются:

- в подроде *Salix* – *S. alba* L., *S. fragilis* L., *S. triandra* L., *S. pentandra* L., *S. babilonica* L. и др.;
- в подроде *Vetrix* – *S. caprea* L., *S. myrsinifolia* Salisb., *S. cinerea* L., *S. viminalis* L., *S. schwerinii* E. Wolf., *S. acufitolia* Willd., *S. pupurea* L. и др.;
- в подроде *Chamaetia* – *S. reticulata* L., *S. herbaceae* L., *S. retusa* L., *S. myrtilloides* L., *S. glauca* L., *S. polaris* Whenb. и др.

Распространенные в России виды различаются широкой экологической приспособленностью и потенциалом роста. Внутривидовое разнообразие отдельных видов ив имеет большое селекционное значение. Его изучению посвящен ряд работ отечественных и зарубежных авторов.

Основными направлениями селекции ив в России являются следующие:

- на прямизну ствола и продуктивность у древовидных ив;
- на увеличение биомассы с единицы площади;
- на содержание и доброкачественность таннидов;
- на качество прута (длина, гибкость, вязкость и др.) для плетения;
- селекция клонов, обладающих рядом ценных признаков, для создания многоцелевых плантаций;
- на декоративные свойства растений;

<sup>1</sup> Автор – профессор кафедры лесного хозяйства  
© Царев А. П., 2005

- на устойчивость отбираемых по разным направлениям селекции форм к зимним морозам.

## 2. СЕЛЕКЦИЯ НА ПРЯМИЗНУ СТВОЛА И ПРОДУКТИВНОСТЬ ДРЕВОВИДНЫХ ИВ

Исследования древовидных ив (ивы белой) в Воронежской области [3, 15] проводились в Хоперском государственном заповеднике (ХГЗ) (50° 40' СШ и 41°40' ВД). Общая площадь ивы белой здесь занимала 423 га, средний возраст на период исследования был 52 года, бонитет II, средний запас – 177 м<sup>3</sup>/га, средний прирост – 3,4 м<sup>3</sup>/га в год. В старших классах возраста (6-9) запас был равен 212 м<sup>3</sup>/га. Преобладающие условия местопроизрастания насаждений ивы белой – С<sub>4</sub> (69%). Здесь было отобрано плюсовое насаждение ивы белой, которое в возрасте 46 лет в условиях С<sub>4</sub> имело среднюю высоту 24 м, средний диаметр 39 см, запас 551 м<sup>3</sup>/га, средний прирост 12,8 м<sup>3</sup>/га в год. То есть плюсовое насаждение ивы белой превышало по запасу обычные ее насаждения в 2,6 раза.

Поскольку у древовидных ив наблюдается значительная кривизна стволов (ива белая Хоперского заповедника представлена насаждениями 3-го класса товарности), то при селекции обращалось внимание на отбор прямоствольных деревьев (рис. 1). В насаждениях ХГЗ было отобрано 9 плюсовых деревьев, отличающихся довольно ровными стволами.



Рис. 1. Плюсовое дерево ивы белой с ровным стволом. Хоперский государственный заповедник. Фото А. И. Сиволапова

Исследование длины древесинных волокон показало, что в 50-летнем годичном кольце их длина составляет около 1,00 мм.

Исследования других авторов показали, что при отборах в естественных насаждениях также можно получить практически важные результаты. Так, Г. И. Анциферовым [1] в пойме Дона, Волги и Иртыша отобраны плюсовые деревья ивы белой, которые превышали средние деревья насаждений по высоте на 5-12%, по диаметру – на 50%, по объему ствола – до 225% и отличались прямизной ствола. Лучшие плюсовые деревья имели в возрасте 35 лет высоту 29 м и диаметр 48 см с бессучковой зоной ствола 57-75%. В исследованиях этого автора показано также, что не все отобранные деревья сохраняют свои привлекательные свойства при размножении. Это связано в первую очередь с различиями в условиях роста материнских растений и их потомства.

Изучение содержания целлюлозы у разных видов древовидных ив показало, что здесь наблюдается значительная изменчивость (табл. 1).

Таблица 1  
Содержание целлюлозы у различных видов ив в Центральной лесостепи (Воронежская область)  
По данным В. В. Чумакова, 1994

Вид, клон ивы	Возраст, лет	Высота, м	Диаметр, см	Содержание целлюлозы <sup>*)</sup>
Белая	15	12,8	14,0	52,3
Ломкая	17	10,5	10,2	52,4
Пятитычинковая	-	8,2	9,1	50,9
Шерстисто-побеговая	8	6,4	5,2	47,3
Трехтычинковая ф-ма двуцветная	11	5,0	5,2	49,3

<sup>\*)</sup> в % от абсолютно сухого веса древесины

Как видно из данных таблицы 1, наибольшее содержание целлюлозы наблюдается в древесине ивы белой и ломкой (52,3-52,4%).

## 3. СЕЛЕКЦИЯ НА УВЕЛИЧЕНИЕ БИОМАССЫ С ЕДИНИЦЫ ПЛОЩАДИ

В последние десятилетия получение биомассы ивы приобретает все большее значение. Биомасса, полученная с ивовых плантаций, может быть использована как сырье для целлюлозно-бумажной и гидролизной промышленности, для энергетических целей, а также для других видов пользования.

Исследования продуктивности биомассы у разных видов ив на неспециализированных плантациях выявили, что на многолетних корнях (19 лет) при количестве кустов растений 8-10 тыс. на 1 га в условиях выщелоченного чернозема (D<sub>2</sub>) однолетний прут имел следующие результаты (табл. 2).

Таблица 2  
**Запас биомассы кустов различных видов ив**  
 (Семилюкский питомник Воронежской области  
 (51°30'СШ, 39°ВД), почва выщелоченный  
 чернозем, ТУМ D<sub>2</sub>, возраст корней 19 лет,  
 возраст надземной части 1 год, размещение  
 кустов 8-10 тыс. штук на 1 га)  
 По данным В. В. Чумакова, 1994

Вид, клон	Средние		Абсолютно сухое вещество	
	высота см, X±s <sub>x</sub>	диаметр, см	общая масса куста, г	био- масса, т/га
Русская	124,5± 3,6	0,7	4270	43,1
Шерстисто- побеговая	138,7± 4,1	0,7	3811	38,5
Пятитычинковая	112,3± 3,2	0,6	3246	23,7
Заостренная	158,7± 3,1	0,7	11772	118,9
Шверина	216,3± 6,8	1,0	9654	97,5
Козья	106,5± 3,2	1,2	4452	35,6
Прилистниковая	162,5± 4,6	1,0	5840	46,7
Трехтычинковая ф. двуцветная	100,8± 2,0	0,6	2439	24,6

Как видно из данных таблицы 2, при одинаковых условиях лучшие показатели были у ивы заостренной и Шверина (118,9 и 97,5 т/га).

Содержание целлюлозы в однолетнем пруте в этих же условиях приведено в таблице 3.

Таблица 3  
**Содержание целлюлозы у некоторых видов ив**  
 (Семилюкский питомник Воронежской области  
 (51°30'СШ, 39°ВД), почва выщелоченный  
 чернозем, ТУМ D<sub>2</sub>, однолетний прут)  
 По данным В. В. Чумакова, 1994

Вид, клон	Возраст корней, лет	Содержание цел- люлозы, в % от абсолютно-сухого веса древесины
Русская	19	37,0
Шерстистопобеговая	19	43,2
Пятитычинковая	19	37,4
Заостренная	19	43,2
Шверина	19	31,6
Козья	19	42,5
Прилистниковая	19	33,7
Ломкая	19	35,6
Каспийская	11	37,4
Пурпурная	7	33,7
Американская	7	35,8

Из данных таблицы 3 видно, что наиболее высокое содержание целлюлозы в однолетнем пруте наблюдается у ив козьей, шерстистопобеговой и заостренной (42,5 – 43,2%). По сравнению со взрослыми деревьями содержание целлюлозы в однолетнем пруте значительно меньше (см. табл. 1). Однако высокие запасы биомассы делают заготовку

сы биомассы делают заготовку молодого прута рентабельной, особенно при его комплексном использовании.

#### 4. СЕЛЕКЦИЯ ИВ НА СОДЕРЖАНИЕ И ДОБРОКАЧЕСТВЕННОСТЬ ТАННИДОВ

Считается, что ивовые таниды представляют особую ценность для кожевенного производства, так как они используются для изготовления кожи высокого качества. Они придают коже мягкость, эластичность, гидрофобность, высокие механические свойства и износоустойчивость. Исследования в НИИ лесной генетики и селекции позволили отобрать клоны разных видов ив, отличающихся высоким содержанием танидов в коре. Кроме содержания танидов определялась также доброкачественность экстракта (табл. 4). При этом доброкачественность экстракта оценивалась как отношение имеющихся в нем танидов к общему содержанию водорастворимых (сумме танидов и нетанидов) веществ.

Таблица 4  
**Содержание танидов в коре некоторых ив**  
 (Семилюкский питомник Воронежской области  
 (51°30'СШ, 39°ВД), почва выщелоченный  
 чернозем, ТУМ D<sub>2</sub>, возраст 12 лет)  
 По данным В. В. Чумакова, 1991

Клоны и виды ивы	Средние		Су- хая кора, т/га	Тан- ни- ды, %	Доб- рока- чест- вен- ность, %
	вы- сота, м	диаметр, см			
Белая х ломкая	8,3	7,0	-	9,1	48,0
Болотная	11,3	15,5	10,0	12,6	58,6
Пятитычинковая	10,0	6,9	7,5	10,7	42,8
Козья	10,0	7,2	9,5	14,2	58,1
Ломкая	11,0	12,7	5,9	14,0	48,0
Росистая	10,3	8,7	-	9,6	27,7
Волчиная	10,6	6,9	4,8	12,5	33,0
Южная	11,0	8,9	6,4	13,2	61,1
Амударьинская	9,5	8,0	-	11,8	57,3
Высокая	9,5	6,2	-	9,9	57,3
Острелистная	7,9	5,2	-	5,2	37,2
Прутовидная	7,5	2,8	8,7	13,2	52,6
Русская	7,5	5,2	9,0	13,3	53,0
Шверина	10,0	5,1	9,5	14,2	47,1
Шерстисто- побеговая	7,5	6,6	9,0	11,3	46,5
Чернеющая	4,7	3,0	-	13,8	46,1
Серая	5,1	3,2	-	14,4	55,3
Ушастая	4,6	2,8	-	10,6	55,3
Смита	9,8	5,6	12,5	15,5	55,3
Заостренная	7,8	6,5	10,0	14,7	51,1
Прилистниковая	11,3	7,6	10,7	13,5	59,6
Петцольда	6,5	6,5	-	7,4	35,7
Каспийская	4,2	2,4	7,5	13,3	52,1
Пурпурная	8,0	3,0	7,0	7,3	31,2
Матсуды	3,8	2,3	-	8,6	35,4

Из данных таблицы 4 видно, что наибольшую продуктивность воздушно-сухой коры (10,0-12,5 т/га) имеют ивы Смита, болотная, Шверина, заостренная и прилистниковая. Танидность коры этих видов ивы достаточно высока (12,6-15,5%). Высокое содержание танидов наблюдалось также у ив козьей, ломкой,

серой и заостренной (14,-14,7%). Наибольшей доброкачественностью отличались ивы козья, болотная, прилистниковая и южная (58,1-61,1%).

Большинство видов, исследованных на содержание таннидов, довольно зимостойки и засухоустойчивы (балл 1). Но некоторые, интродуцированные в условиях Центральной лесостепи, повреждаются морозами и страдают от засухи. Так, у ивы Шверина в некоторые зимы повреждалась часть прироста последнего года (балл 2), слабую зимостойкость показала ива южная (балл 3), сильно подмерзает ива Матсуды (балл 5). От засухи больше всего страдают ивы южная и Матсуды (балл 2), самая засухоустойчивая – ива остролиственная (максимальный балл засухоустойчивости 0).

Учитывая значительный объем биомассы, получаемой с однолетнего прута (табл. 2), и меньший риск поражения зимними морозами, представлялось целесообразным оценить таннидность коры этого материала в данных условиях. Результаты анализов представлены в таблице 5.

Таблица 5

**Содержание таннидов в коре однолетних побегов некоторых видов ив**  
(Семилюкский питомник Воронежской области (51°30'СШ, 39°ВД), почва выщелоченный чернозем, ТУМ D<sub>2</sub>)  
По данным В. В. Чумакова, 1994

Виды и клоны ив	Возраст корневых лет	Водорастворимые вещества, %	Содержание таннидов, %	Доброкачественность экстракта, %
Русская	19	34,1	12,87	40,74
Шерстистопобеговая	19	30,2	11,58	41,35
Пятныччинковая	19	33,7	8,81	28,24
Заостренная	19	31,7	<b>15,75</b>	<b>53,21</b>
Шверина	19	32,8	<b>14,69</b>	<b>48,32</b>
Козья	19	36,7	7,69	22,62
Прилистниковая	19	23,3	5,18	23,98
Каспийская	11	33,7	7,26	23,26
Пурпурная	7	28,5	8,28	31,43
Американская	7	38,0	10,54	29,95
Трехтычинковая ф. двуцветная	19	35,6	<b>16,34</b>	<b>45,9</b>

Как видно из данных таблицы 5, наибольшее содержание таннидов в коре однолетних побегов было у ив Шверина, заостренной и трехтычинковой формы двуцветной (14,7-16,3%). У этих же ив была выше и доброкачественность экстракта (45,9-53,2%). Выход коры из общей массы однолетнего прута составлял в среднем 32-36%. То есть, например, у ивы Шверина при общей биомассе однолетнего прута 97,5 т/га и таннидности 14,7% можно получить около 5 т таннидов с 1 гектара, что в несколько раз больше, чем из коры взрослых деревьев.

## 5. СЕЛЕКЦИЯ ИВ НА КАЧЕСТВО ПРУТА ДЛЯ ПЛЕТЕНИЯ

Прут ив, используемый для плетения, должен быть длинным, прямым, малосбежистым, с тонкой сердцевиной, гибким и вязким. При этом под гибкостью понимается способность прута без поломки наматываться на металлический стержень определенного диаметра. Чем меньше диаметр такого стержня, тем гибче прут. Под вязкостью понимается усилие, с которым прут наматывается на стержень. Чем меньше усилий при прочих равных условиях надо приложить, чтобы намотать прут на стержень, тем большей вязкостью он обладает.

Первые работы по селекции ив в данном направлении проводили в России В. Н. Сукачев [13] с сотрудниками [4, 8 и др.]. Перечень лучших сортов и клонов ив селекции В. Н. Сукачева, гибкость и вязкость ряда исследуемых клонов корзиночных ив приведены в таблице 6.

Таблица 6

**Гибкость и вязкость прута некоторых ив**  
По данным А. Н. Глаголева, 1938

Клоны и гибриды ив	Гибкость *)	Вязкость **)
<i>S. acuminata</i>	0,1	29
<i>S. viminalis x purpurea</i> Омская F <sub>1</sub>	0,1	51
<i>S. viminalis x mollissima</i>	0,1	68
<i>S. viminalis</i> Княжедворская x <i>gmelini</i> Омская	0,1	60
<i>S. viminalis</i> Савинская	0,1	63
<i>S. ilkenis x purpurea</i> Омская	0,1	55
<i>S. viminalis x dahurica</i> F <sub>1</sub>	0,2	87
<i>S. viminalis x chilcoana</i>	0,2	55
<i>S. (purpurea x purpurea) x caspica</i> F <sub>1</sub>	0,3	78
<i>S. purpurea x chilcoana</i> F <sub>1</sub>	0,3	76
<i>S. (purpurea x purpurea) x gmelini</i> Омская F <sub>1</sub>	0,4	51
<i>S. purpurea lambertiana x gmelini</i> Омская F <sub>1</sub>	0,4	74
<i>S. purpurea lambertiana</i>	0,5	100
<i>S. purpurea lambertiana x chilcoana</i>	0,5	69
<i>S. purpurea x viminalis</i> F <sub>1</sub>	0,5	57
<i>S. viminalis x (purpurea x purpurea subintegerrima)</i> F <sub>1</sub>	0,7	69
<i>S. dahurica x viminalis</i>	0,7	75
<i>S. purpurea</i> Бузулукская	0,8	77
<i>S. purpurea x gmelini</i> Омская F <sub>1</sub>	1,0	68
<i>S. purpurea lambertiana x purpurea</i> Омская F <sub>1</sub>	1,1	77
<i>S. tenuifolia</i>	1,3	80

\*) Минимальный диаметр стержня (см), при наматывании на который прут начинал ломаться.

\*\*) Усилие (нагрузка в граммах), которое должно быть приложено, чтобы отклонить прут на 10° при точке приложения груза на расстоянии 20 см от отверстия, куда вставляется прут, при диаметре его 4,5 мм.

Данные таблицы 6 показывают, что часто гибкость прямо коррелирует с вязкостью. Так, например, хорошая гибкость ивы остроконечной (*S. acuminata*) сопровождается и хорошей вязкостью, а относитель-

но плохая гибкость ивы тонколистной (*S. tenuifolia*) прямо коррелирует с плохой вязкостью. С другой стороны, в иных случаях такой корреляции нет. Так, первое гибридное поколение ива пурпурная х ива Гмелина (*S. purpurea* х *gmelini*) из Омска показало относительно плохую гибкость при средней вязкости. Наоборот, гибрид ива конопляная х мягкая (*S. viminalis* х *mollissima*) при такой же вязкости показал великолепную гибкость.

## 6. СЕЛЕКЦИЯ ИВ ДЛЯ СОЗДАНИЯ МНОГОЦЕЛЕВЫХ ПЛАНТАЦИЙ

Для создания многоцелевых плантаций с целью одновременного выращивания прута для плетения или биомассы и древесины, а также использования коры для экстракции таннинов требуются сорта ив, которые отличаются повышенной продуктивностью селектируемых признаков.

В последние десятилетия во многих странах уделяется большое внимание созданию плантаций из быстрорастущих древесных пород с короткой ротацией (1-3 года). Ива является одной из перспективных пород для этих целей.

В Центральном НИИ лесной генетики и селекции (г. Воронеж) путем многократного клонового отбора выведено 6 высокопродуктивных сортов ивы для разведения на короткоротационных плантациях (рис. 2). Некоторые характеристики этих сортов наряду с другими клонами ив приведены в таблицах 7, 8.

Таблица 7

### Средняя длина и биомасса однолетнего прута у сортов и клонов отдельных ив

(Семилукский питомник Воронежской области (51°30'СШ, 39°ВД), почва выщелоченный чернозем, ТУМ D<sub>2</sub>.)

По данным В. В. Чумакова, Э. В. Бердниковой, 1997

Культивары, отселектированные в ЦНИИЛГиС, и другие испытываемые клоны	Длина прута, м	Биомасса надземной части, т/га
Воронежская -1	2,0	24,6
Воронежская -2	1,8	23,1
Амгуньская	3,5	55,6
Донская	2,5	36,0
Российская	2,5	43,1
Ведужская	2,5	38,7
Американская	2,6	53,2
Заостренная	2,3	52,4
Шерстистопобеговая	2,1	38,5
Прилистниковая	1,8	46,7
Козья	1,5	32,2
Пятигичинковая	1,8	23,7
Ломкая	1,4	19,8
Шверина х Шерстистопобеговая (селекция В.И. Шабурова)	2,6	37,6

### Таблица 8 Содержание некоторых веществ в однолетнем пруте сортов и клонов отдельных ив

(Семилукский питомник Воронежской области (51°30'СШ, 39°ВД), почва выщелоченный чернозем, ТУМ D<sub>2</sub>.)

По данным В. В. Чумакова, Э. В. Бердниковой, 1997

Культивары, отселектированные в ЦНИИЛГиС, и другие испытываемые клоны	Содержание веществ			
	в пруте		в листьях	
	таннидность дробленого прута, %	целлюлоза в древесине, %	питательных веществ <sup>*</sup> , %	сырого протеина, %
Воронежская -1	10,0	49,9	0,83	12,5
Воронежская -2	8,8	47,2	0,79	11,8
Амгуньская	4,3	31,6	0,75	17,5
Донская	2,0	37,4	0,78	3,6
Российская	6,0	43,6	0,78	11,8
Ведужская	5,3	33,7	0,77	13,2
Американская	6,5	35,8	0,83	12,5
Заостренная	5,6	43,2	0,80	14,3
Шерстистопобеговая	3,7	43,2	0,75	12,9
Прилистниковая	5,2	31,2	0,76	12,4
Козья	5,1	42,5	0,79	13,8
Пятигичинковая	6,4	37,4	0,78	11,8
Ломкая	2,0	42,2	0,77	10,4
Шверина х Шерстистопобеговая (селекция В. И. Шабурова)	2,3	39,8	0,74	12,1

<sup>\*</sup>) кормовые единицы в абсолютно сухой массе

В разных зонах культивирования лучший результат может быть получен от разных видов и сортов ив. В. В. Чумаков [17] разработал ассортименты для древовидных и кустарниковых ив, рекомендуемых к выращиванию в различных типах условий местопрорастания (В<sub>2</sub>, В<sub>3</sub>, В<sub>4</sub>, С<sub>2</sub>, С<sub>3</sub>, С<sub>4</sub>, D<sub>2</sub>, D<sub>3</sub>, D<sub>4</sub>) трех зон: влажной (550-700 мм осадков в год), неустойчивого увлажнения (450-500 мм) и засушливой (340-450 мм).

Из древовидных ив с целью получения дубильных веществ и древесины в эти ассортименты им включены сорта-клоны ЦИГ-3 и ЦИГ-4, ломкая, высокая, пятигичинковая, волччиновая, росистая, две формы ивы белой (серебристая и шарлаховая), козья.

Из кустарниковых ив он рекомендует сорта-клоны ЦИГ-1 и ЦИГ-2, пруговидную, русскую, Шверина, шерстистопобеговую, чернеющую, серую, ушастую, каспийскую, пурпурную, Смита, прилистниковую, иву гибридную Сукачева. Ряд рекомендуемых ив были интродуцированы в 1996 году в Республику Карелия [14], где они проходят испытание на рост и зимостойкость.

Экономический эффект плантаций ив значительно может возрасти, если они будут иметь многоцелевую направленность: заготовка прута для производства плетенных изделий, коры для получения дубильных

веществ, древесины для изготовления тары, сырья для целлюлозно-бумажной промышленности и производства энергии. Кроме того, такие плантации могут использоваться для: противоэрозионных целей, очистки сточных вод корневыми системами и других мелиоративных мероприятий. Это также может повысить эффективность многоцелевых плантаций.



Рис. 2. Плантация ивы Шверина на Семилукском питомнике. Воронежская область (51° 31' СШ, 39° ВД). Май 2004 г. Фото автора

#### 7. СЕЛЕКЦИЯ ИВ ДЛЯ ДЕКОРАТИВНЫХ ЦЕЛЕЙ

Декоративность ив оценивается по форме кроны, цвету побегов, форме, размеру и цвету листьев и т. п. Кроме внешних характеристик для России важна также зимостойкость ив. Из-за малой зимостойкости большинства декоративных ив южного происхождения наибольшей привлекательностью в России пользуются различные декоративные формы и гибриды ивы белой (рис. 3.).



Рис. 3. Куртина *S. alba* на берегу ручья Точильный. Воронежская область (51° 30' СШ, 39° ВД), май 2004 г. Фото автора

Ряд форм *S. alba* L., которые имеются на территории России, описал Г. И. Анциферов [1]. Наиболее известные из них следующие: *S. a. f. pendula hort.* – деревья с плакучей кроной, *S. a. f. vitellina Stokes* – ива желточная, *S. a. f. vitellina pendula Rehd.* – ива желточная с плакучей кроной, *S. a. f. splendens Bray* (var. *argentea* Wimm., var. *regalis* Anders.) – ива серебристая, *S. a. f. coerulea Sym.* (*S. coerulea* Smith.) – ива сизая, *S. a. f. ovalis Wimm.* – форма с

сизая, *S. a. f. ovalis Wimm.* – форма с продолговато-эллиптическими листьями, *S. a. f. vitellina britzensis Spaeth.* – форма с молодыми побегами и веточками красноватого цвета, *S. a. f. populiforme Leveille* (*S. a. f. pyramidalis hort.*) – пирамидальная форма.

Особенной привлекательностью обладают плакучие формы ивы белой (рис. 4).



Рис. 4. Плакучие формы ивы белой в сочетании с пирамидальными формами тополя. Воронеж, май 2004 г. Фото автора

Разработка шкалы оценки степени плакучести кроны, выведение и отбор ее декоративных форм проведены в суровых климатических условиях Урала [20]. Шкала оценки плакучести побегов основана на оценке их упругости (табл. 9). Оценивалась упругость в среднем у 5-20 побегов с каждого из 80-161 5-летних сеянцев, взятых от разных декоративных форм по плакучести кроны. Формы были получены в результате скрещивания ивы белой местного происхождения с декоративными ивами культурного происхождения.

Как видно из таблицы 9, связь упругости побегов и их плакучести – обратно пропорциональна. Используя предложенную шкалу, декоративные формы можно отбирать на ранних стадиях онтогенеза, когда плакучесть крон у молодых растений еще не проявляется отчетливо.

Таблица 9  
Упругость однолетних побегов у гибридных  
5-летних сеянцев *S. alba* разной плакучести  
По данным В. И. Шабурова, 1970

Баллы	Степень плакучести побегов	Количество сеянцев, экземпляров	Модуль упругости побегов, г/см <sup>2</sup>	
			$\bar{X} \pm s \bar{x}$	крайние значения
0	Плакучесть внешне не выражена	99	42800 ± 651	76300 - 24940
1	Плакучесть очень слабо выражена	80	30600 ± 492	38340 - 22220
2	Плакучесть слабо выражена	121	26000 ± 211	30500 - 20900
3	Плакучесть сильно выражена	161	23000 ± 127	27400 - 20400
4	Плакучесть очень сильно выражена	130	19400 ± 232	23500 - 14400

В одном из регионов Урала (51°11' – 56°37' СШ и 56°00' – 60°00' ВД) при обследовании 1474 деревьев ивы белой в 14 пунктах было установлено преобладание неплакучих форм (69-92 % от обследованных деревьев). Доля слабо плакучих форм (балл 1-2) в популяциях колеблется от 5 до 20%, умеренно плакучих (балл 2-3) – от 0 до 8%. Сильно плакучие особи (балл 3-4) встречаются крайне редко и случайно. В районе исследования В. И. Шабуров обнаружил только 8 таких особей. Было показано также, что плакучие особи значительно (от 6 до 21%) отстают в росте от неплакучих форм.

По цвету побегов у ивы белой в этом же регионе были выявлены пурпуровые, красные, желто-оранжевые и зеленые формы. Кроме того, описано варьирование длины, ширины и опушенности листьев, что может иметь значение при подборе декоративных форм для озеленения. Ряд ив получены В. И. Шабуровым посредством гибридизации.

## 8. ЛУЧШИЕ СОРТА И КЛОНЫ ОТСЕЛЕКТИРОВАННЫХ ИВ

**Отбор лучших форм ивы.** В России первые удачные опыты по отбору лучших форм в естественных насаждениях проведены В. Н. Сукачевым в тридцатых годах [8]. Им отобраны следующие формы ивы прутьевидной или конопляной (*S. viminalis*):

*Ярвим* – с поймы Волги близ с. Черный Яр. От других форм, введенных в культуру, она отличается быстротой роста: однолетний прут достигает 2-3,5 м длины при диаметре у основания 2 см.

*Омвим* – корзиночная ива из Западной Сибири, с берега Иртыша близ Омска. Растет быстро: в шесть лет в Ленинграде деревья, выросшие из черенков, достигли 10 м высоты. По качеству прута западносибирская форма близка к европейской *S. viminalis*, но дает больше древесной массы.

*Хиллин-3* – отобрана на берегу реки Хилок близ станции того же названия, в Забайкалье. Прут более тонкий и ровный, чем у обычной.

*Ильклин-7* – отобрана на солонцеватом лугу по р. Ильке близ ст. Заигреево в Забайкалье. Прут плохого качества, но может использоваться как декоративное растение (широкий куст с повислыми ветвями).

У ивы тонколистной (*S. tenuifolia Turcz. ex Wolf* – синонимическое название ивы *S. miyabiana Seemen*) В. Н. Сукачев выделил три формы:

*Кяхтен* – отобрана в с. Усть-Кяхта в южном Забайкалье. Отличается хорошим ровным прутом, малосбежистым, хорошо гнущимся, зеленым с пурпурным оттенком. Его длина достигает 2-3 м.

*Буртен* – происходит от черенков, полученных с р. Селенги из окрестностей г. Улан-Уде. От предыдущей формы отличается более светлой красноватой корой, менее длинными прутьями (1,5-2,5 м), но большим их числом в кусте (15-20).

*Буртен-5 г* – происходит также из-под Улан-Уде. От предыдущей отличается более толстыми прутьями, но меньшей их длиной.

У ивы даурской (*S. dahurica Turcz. at Lakschewitz* – синонимическое название ивы *miyabiana Seemen*) отобрана одна форма: *Ильдаг-7* – выделена в южном Забайкалье. Отличается ровными, малосбежистыми, с неширокой сердцевинной прутьями длиной до 2,5 м.

Из форм ивы пурпуровой (*S. purpurea L.*) отобрана *Бузпур-1* – выделена в Бузулукском бору по р. Боровке. Образуется крупные кусты с тонкими прутьями 2,0-2,5 м длиной.

**Гибридизация ив.** Работы по гибридизации ив немногочисленны [11]. Согласно Пуренсу (цит. по И. Добринову, 1985) в мире было получено 76 ценных двухвидовых гибридов. Первые работы, по гибридизации ив в бывшем СССР предприняты В. Н. Сукачевым [12, 13]. От 71 комбинации скрещиваний им отобраны следующие ценные гибриды:

*Вимхилк* (*S. viminalis* x *S. chilkoana*) – прут до 3 м длины, хорош для корзиноплетения. Мало требователен к плодородию почвы и влаги. Недостаток – способность к ветвлению прутьев в первый же год.

*Вимпур* (*S. viminalis* x *S. purpurea*) – по качеству прута (длиной до 2 м) занимает среднее место между родительскими видами.

*Дагвим* (*S. dahurica* x *S. viminalis*) – высококачественный прут, достигающий до 2,5 м длины, обычно 1,5-2 м. Без ветвей, малосбежист, с тонкой сердцевинной, хорошо гнется и довольно крепок.

*Пурстен* (*S. purpurea* x *S. stenophylla*) – сочетает ценные качества обоих родителей. Дает тонкий крепкий, хорошо гнущийся, с малой сердцевинной прут длиной до 2 м.

*Пурмол* (*S. purpurea* x *S. mollissima*) – однолетний прут достигает 2 м, довольно тонкий, ровный, крепкий, с узкой сердцевинной, хорошо гнется. В его коре

содержится до 16% танинов при доброкачественности 60-62%.

Кроме отмеченных, В. Н. Сукачев создал и другие гибриды. Наиболее ценные получились при использовании в качестве материнских растений *S. purpurea*, *S. rossica*, *S. viminalis*, *S. dahurica*. Неплохие результаты получились при скрещивании древовидных и кустарниковых ив результаты в этой работе получились неудовлетворительные.

Работами по гибридизации ив в бывшем СССР занимались также Г. И. Анциферов в Подмосковье (с ивой белой, ломкой, пятигичинковой), В. И. Шабуров на Урале для выведения декоративных и зимостойких форм. Как отмечает Н. В. Старова [11], все эти работы небольшие по объему выполненных скрещиваний. Самой Н. В. Старовой в УкрНИИЛХА с 1971 г. было проведено 50 комбинаций скрещиваний: от 31 получены семена, в селекционных культурах сохранилось 2288 гибридных растений.

В роде ива многие виды даже из разных подродов скрещиваются легко, например, *S. fragilis* L. из подрода *Salix* и *S. caprea* L. из подрода *Vetrix*. По всхожести семян гибриды межсекционные, внутрисекционные и внутривидовые не различаются. Межподродовые же немного уступают, всхожесть их в разных комбинациях колеблется от 16,7 до 59,9%. Виды, имеющие различное число хромосом (аллоплоиды), часто скрещиваются лучше, чем диплоидные виды. Влияния систематической отдаленности скрещиваемых видов на росте гибридов не обнаружено. Гетерозисными комбинациями могут быть и внутрисекционные (ива ломкая х белая), и межсекционные (белая х сердцевиднолистная), и межподродовые (белая х козья, ломкая х козья).

Среди лучших гибридов, полученных Н. В. Старовой [11], в 4-летнем возрасте она выделила следующие:

«Лесная песня» (ломкая х белая) – элитное дерево имело высоту 6,8 м, диаметр 18,8 см;

«Олимпийский огонь» (белая х ломкая) – элитное дерево имело высоту 6,8 м, диаметр 10,7 см;

«Леся Украинка» (белая х ломкая) – элитное дерево имело высоту 7,2 м, диаметр 17,3 см;

«Ярославна» (белая х ломкая) – элитное дерево имело высоту 6,75 м, диаметр 11 см.

По результатам сортоиспытания, проведенного в НИИ лесной генетики и селекции (В. В. Чумаков), было выделено и передано в государственное сортоиспытание несколько высокотанидных сортов-клонов ив. Среди них можно отметить следующие:

‘Воронежская-1’ (ЦИГ-1) – ива трехгичинковая, форма двуцветная. Высокий кустарник или небольшое деревце. Содержание танинов в коре 23,9% при доброкачественности 61,1%. Рекомендуется для разведения в лесной, лесостепной и степной зонах во влажных условиях местопроизрастания. Сорт морозо-, жаро- и засухоустойчив. Выход сухой коры с 1 га плантаций в возрасте 8 лет – 8,8 т.

‘Воронежская-2’ (ЦИГ-2) – ива трехгичинковая, форма одноцветная. Основная биоэкологическая и хозяйственная характеристика та же, что и у предыдущего сорта. Танидность коры – 21,5%, доброкачественность – 62,6%. Оба сорта могут использоваться и для заготовки прута, идущего на плетение различных хозяйственных изделий.

‘Золотистая’ (ЦИГ-3) – ива белая, форма пирамидальная, разновидность желтая. Дерево первой величины. Танидность коры 13,8% при доброкачественности – 55,8%, что в 2 раза выше, чем у типичной формы ивы белой. Сорт морозоустойчив. Рекомендуется для создания промышленных плантаций танидных ив в южной части лесной и в степной зонах. Можно использовать для получения балансов и при озеленении населенных пунктов. Имеет пирамидальную крону и красивую желтовато-оранжевую окраску ветвей.

‘Азита’ (ЦИГ-4) – ива болотная: спонтанный гибрид ивы белой с ломкой. Сорт быстрорастущий. Танидность коры 12,6%. Рекомендуется для районирования в лесной, лесостепной и степной зонах. Древесину можно использовать для производства целлюлозы. Продуктивность в возрасте 8 лет составляет 10 т сухой коры с 1 га.

‘Амгунская’ (ЦИГ-17) – отобрана из ивы Шверина.

‘Донская’ (ЦИГ-18) – отобрана из ивы каспийской.

По данным В. В. Чумакова [16], в возрасте 9 лет при густоте посадки 5,7-8 тыс. шт./га на выщелоченном черноземе Воронежской области выход воздушно-сухой коры у первых 5 ив колебался от 8,0 до 12,0 т/га (у ивы Донской в возрасте 7 лет – 7,5 т/га). Содержание танинов в коре у всех кандидатов в сорта ивы колебалось от 13,3 до 23,9%, нетанинов – от 9,0 до 15,9% (на абсолютно-сухой вес). Доброкачественность варьировала от 47,2 до 62,6%. Выход танинов – от 0,93 до 2,01 т/га, что в 1,5-2,0 раза выше контрольных (типичные формы одноименных видов).

Среди гибридных ив, выведенных В. И. Шабуровым на Урале, лучшими в декоративном отношении оказались следующие [2]:

«Памяти Бажова» (*alba* х *alba* v. *vitellina pendula*) – ♂ – дерево с продолговато-овальной кроной и ярко-оранжевыми свисающими ветвями и побегами.

«Уральская красавица» (*alba* v. *vitellina* х *alba*) – ♀ – полупирамидальная форма кроны с очень тонкими ярко-желто-оранжевыми побегами.

«Идеал» (*blanda* х *alba*) – пол не установлен – прямой штаб, свисающая крона.

«Шатер-1» (*blanda* х *alba*) – двупольный – шатровидная крона со свисающими до земли ветвями. Побеги, расположенные у основания ветвей, легко обламываются, в связи с чем крона изнутри становится полой.

«Шатер-2» (*blanda* х *alba*) – двупольный – отличается от предыдущего меньшей высотой и большей устойчивостью к болезням.

«Свердловская плакучая» (*blanda* х *alba*) – ♀ – отличается от предыдущих широкоовальной кроной.

«Памяти Миндовского» (*alba* х *blanda*) – двупольный – отличается сильной плакучестью ветвей.



«Водопад» – двупольный – получен от свободного опыления предыдущей формы. Узкопирамидальная крона со свисающими плетями ветвями.

«Свердловская Извилистая I» (*babylonica* v. *tortuosa* x *Памяти Миндовского*) – пол не установлен – плакучая с извилистыми побегами.

Общим отличием отобранных гибридов является их более высокая морозоустойчивость по сравнению с инорайонными родителями и большая декоративность по сравнению с местными родителями.

### ВЫВОДЫ

В целом селекция ив в России позволила вывести прекрасные сорта и клоны, пригодные для широкого использования в практике. Из-за повышенного спроса на экологичную плетеную мебель и тару появился стимул для развития работ по созданию плантаций прутьевидных ив. Вызывает интерес получение таннидов из ивового сырья. Все большее применение ива находит в целлюлозно-бумажном производстве и как материал для создания многоцелевых плантаций: энергетических, для производства биомассы, биофильтрующих для очистки сточных вод с помощью корневых систем и т. п.

Следует ожидать, что по мере развития крупного кожевенного, целлюлозно-бумажного, тарного и других видов производств в стране будет расти спрос на отселектированные клоны, формы и сорта ив. Ввиду этого очень важно сохранить накопленный генофонд и продолжить работы по его обогащению.

Отобранные и выведенные лучшие зимостойкие формы и культивары ив могут быть использованы в специализированных хозяйствах как нашей страны, так и других зарубежных стран.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Анциферов Г. И. Ива / Г. И. Анциферов. М.: Лесная промышленность, 1984. 102 с.
2. Беляева И. В. Гибридные плакучие ивы в культуре на Среднем Урале / И. В. Беляева, В. И. Шабуров, А. А. Дьяченко // Бюллетень Главного ботанического сада. М.: Наука, выпуск 178. 1999. С. 19 – 26.
3. Вересин М. М. Высокоценные насаждения тополей и древовидной ивы в Хоперском заповеднике / М. М. Вересин, А. П. Царев, А. И. Сиволапов // Природные ресурсы Воронежской области и их охрана. Воронеж: Издательство Воронежского университета, 1974. С. 65-67.
4. Глаголев А. Н. К методике исследования технических свойств прута корзиночных ив / А. Н. Глаголев // Природа. 1938. № 5. С. 72 -78.
5. Добринов И. Генетика и селекция на дървесните видове / И. Добринов. София: Земиздат, 1983. 290 с.
6. Морозов И. Р. Определитель ив СССР и их культура / И. Р. Морозов. М.: Лесная промышленность, 1966. 254 с.
7. Назаров М. И. Род 356. Ива – *Salix* / М. И. Назаров // Флора СССР. М. Л., 1936. Т У, с. 24-214.
8. Правдин Л. Ф. Ива, ее культура и использование / Л. Ф. Правдин. М.: Изд-во АН СССР, 1952. 168 с.
9. Рекомендации по ассортименту и технологии создания плантаций высокотаннидных ив в Европейской части РСФСР (составитель В. В. Чумаков). М.: Министерство лесного хозяйства РСФСР, 1989. 55 с.
10. Скворцов А. К. Ивы СССР. Систематический обзор / А. К. Скворцов. М.: Наука, 1968. 263 с.
11. Старова Н. В. Селекция ивовых / Н. В. Старова. М.: Лесная промышленность, 1980. 208 с.
12. Сукачев В. Н. Из работ по селекции ивы / В. Н. Сукачев // Труды ЦНИИЛХ. Л.: Гослестехиздат, 1934. С. 51-85.
13. Сукачев В. Н. Работы по селекции ивы / В. Н. Сукачев // Лесное хозяйство, 1939. № 3. С. 24-34.
14. Царев А. П. Исследования по обогащению ассортимента ив в Республике Карелия / А. П. Царев // Проблемы озеленения северных городов: Международное совещание. Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 1997. С. 36-37.
15. Царев А. П. Селекция и репродукция лесных древесных пород / А. П. Царев, С. П. Погиба, В. В. Тренин. М.: Изд-во Логос, 2001. 520 с.
16. Чумаков В. В. Сортовыведение ивы / В. В. Чумаков // Развитие генетики и селекции в лесохозяйственном производстве: Тезисы докладов Всесоюзного научно-технического совещания (Воронеж, 22-23 сентября 1988 г.). М., 1988. С. 111-113.
17. Чумаков В. В. Создание плантаций высокотаннидных ив. Обзорная информация, вып. 2 / В. В. Чумаков. М.: ВНИИЦлесресурс Госкомлеса СССР, 1991. 36 с.
18. Чумаков В. В. Селекция, сортоизучение и сортовыведение ивы на общую продуктивность, содержание таннидов, целлюлозы и технические свойства прута для плетения / В. В. Чумаков // Селекция и сортоизучение хозяйственно-ценных форм, гибридов и сортов быстрорастущих и технических пород: Отчет о НИР (промежуточный по теме IV.3 за 1994 год) / НИИ лесной генетики и селекции; Руководитель А. П. Царев. № ГР 01.9.10050031. Воронеж, 1994. С. 84-89; 220-226.
19. Чумаков В. В. Создание плантаций со сверхкороткой ротацией на селекционной основе / В. Чумаков, Э. В. Бердникова // Генетика и селекция на службе лесу/ Материалы Международной научно-практической конференции (28-29 июня 1996 г., Воронеж). Воронеж: НИИ лесной генетики и селекции, 1997. С. 233-235.