

УДК 630*176.232.2

А.И. Горобец, А.П. Максименко

Горобец Александр Иванович родился в 1960 г, окончил в 1982 г. Воронежский лесотехнический институт, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры лесоводства Воронежской государственной лесотехнической академии. Имеет около 30 печатных работ в области исследования естественных ивовых ценозов, качественных характеристик ивовой фитомассы и плантационного выращивания ивы.



Максименко Анатолий Петрович родился в 1947 г, окончил в 1970 г. Воронежский лесотехнический институт, доктор сельскохозяйственных наук, директор Краснодарского опытного лесного хозяйства. Имеет около 80 печатных работ в области исследования насаждений естественного и искусственного происхождения, а также облесения земель Краснодарского края.



РЕЗУЛЬТАТЫ ПЛАНТАЦИОННОГО ВЫРАЩИВАНИЯ ИВЫ В КРАСНОДАРСКОМ КРАЕ

Приведены результаты обследования ивовой плантации Краснодарского опытного лесного хозяйства. Установлены различия в сохранности и продуктивности культур ряда таксонов ивы, размерах, массе, качественных и технических характеристиках однолетних побегов. Даны рекомендации по хозяйственному использованию ивовых побегов.

Ключевые слова: плантация, ива, однолетние побеги, морфометрические параметры, продуктивность.

Род ива (*Salix* L.) отличается значительным видовым разнообразием, обширным ареалом и многосторонним хозяйственным применением фитомассы [1, 10]. В частности, побеги ряда видов и гибридов ивы широко используются в лозоплетении. Значительный опыт плантационного выращивания и переработки лозовых ив накоплен в лесной зоне [5, 8, 9] и Центральной лесостепи [3, 4]. Эксперимент по выращиванию и переработке ивовой фитомассы проводится также в Краснодарском опытном лесном хозяйстве. Здесь создана и эксплуатируется плантация ивы общей площадью 63,4 га. Однолетние побеги (лоза) и побеги 2–4-летнего возраста (мебельная палка) перерабатываются в цехах тонкого плетения и плетеной мебели, где производится более 100 наименований продукции [6, 7].

Плантация заложена в пойме р. Кубани на лугово-черноземной почве. По механическому составу почва на участке относится к тяжелосуглинистым и легкоглинистым разновидностям. Мощность гумусового горизонта 79 ... 108 см. Водно-физические свойства удовлетворительные, профиль почвы слабо уплотнен, обладает достаточной порозностью. Содержание гумуса невысокое (2-3 %), обменного калия высокое и очень высокое (20 ... 40 мг на 100 г почвы), подвижного фосфора низкое (0,8 мг на 100 г почвы).

Реакция почвенной среды слабощелочная (рН в КС1 7,45 ... 7,97). Плотный остаток водной вытяжки по профилю не превышает 0,13 %, почва не засолена и не солонцевата. Уровень грунтовых вод 140 ... 180 см. По типологической сетке П.С. Погребняка тип лесорастительных условий – свежие переходные к влажным груды. По отношению к биоэкологическим особенностям ивы территории плантации отличаются тяжелым механическим составом и недостаточной влагообеспеченностью почвы, а также низкой влажностью и высокой температурой воздуха в летние месяцы. Обеспечение растений гумусом и минеральными элементами близко к оптимальному.

Почву под плантацию подготавливали по системе черного пара. Культуры создавали весной 1984 г. зимними стеблевыми черенками, размещение посадочных мест $0,8 \times 0,15$ и $2,1 \times 0,3$ м. Уходы за растениями осуществляли регулярно. В целях эксплуатации ежегодно срезали надземную фитомассу на высоте 3 ... 5 см от поверхности почвы.

При обследовании плантации в декабре 2000 г. мы устанавливали реакцию ив на лесорастительные условия Краснодарского края, а также оценивали пригодность фитомассы для лозоплетения. Программа исследований включала определение таксономической принадлежности культиваров, морфометрических, весовых параметров и технических характеристик однолетних осевых побегов ивы (ивовой лозы), продуктивности плантации.

Таксономическую принадлежность культиваров устанавливали по внешним признакам растений с использованием определителей ив [8, 10]. Морфометрическими параметрами, определяющими качественные характеристики используемых в лозоплетении однолетних осевых побегов ивы, служат их диаметр, высота, протяженность, в том числе неветвящейся части, диаметр сердцевин. Диаметры побега и его сердцевин измеряли на высоте 0,3 м с точностью до 0,01 см, диаметр побега – штангенциркулем, сердцевин – измерительной лупой. Высоту, протяженность побега общую и неветвящейся части измеряли мерной рейкой с точностью до 1 см. Для оценки технических характеристик лозы определяли ее гибкость и вязкость по методике А.Н. Глаголева [2]. Гибкость представляет собой способность лозы при изменении ее формы не деформироваться и не ломаться, вязкость – сопротивление изгибу.

Продуктивность плантации рассчитывали по данным о массе одного побега и числе побегов на единице площади. Массу побегов ивы определяли в свежезаготовленном состоянии, взвешивая на аналитических весах с точностью до 0,1 г. Число осевых побегов на единице площади устанавливали по первоначальной густоте посадки, сохранности растений и числу побегов в кусте [11].

Полученные в результате обследования плантации выборочные совокупности обрабатывали методами математической статистики в табличном процессоре Excel на IBM-486. Для каждого варианта наблюдений рассчитывали среднюю арифметическую величину (M) и ее ошибку ($\pm m$). Производили сравнение выборок по критерию Стьюдента. Достоверность выводов соответствует 95 %-му доверительному уровню.

На основании данных о морфометрических параметрах ивовых побегов рассчитывали качественные характеристики лозы. Процент сердцевинны определяли как отношение диаметра сердцевинны побега к его диаметру на высоте 0,3 м, процент неветвящейся части побега – как отношение ее протяженности к общей, сбег побега – как отношение его диаметра к протяженности, коэффициент изгиба – как отношение протяженности побега к его высоте.

Констатируется, что на плантации Краснодарского опытного лесного хозяйства испытываются распространенные в лозоплетении культивары ивы: американская (*Salix x americana* Hort.), прутовидная (*S. viminalis* L.), пурпурная (*S. purpurea* L.) и каспийская (*S. caspica* Pall.). Первостепенной реакцией на климат Краснодарского края и почвенно-грунтовые условия территории плантации является различная сохранность культур разных таксонов ивы. Минимальная сохранность отмечена на плантации ивы прутовидной (80,3 %), на плантациях ивы пурпурной, каспийской и американской она значительно выше, соответственно 89,4; 83,1 и 82,5 %. Следовательно, к подобным местообитаниям наиболее приспособлена ива пурпурная, наименее – прутовидная.

Таксономическая принадлежность культиваров, в связи с генетически обусловленной разной интенсивностью их роста, оказывает влияние на накопление фитомассы. Наибольшая масса побега (47,9 г) отмечена у ивы прутовидной, наименьшая (33,6 г) – у пурпурной (табл. 1). У ивы американской (36,6 г) и каспийской (35,4 г) она практически такая же, как у пурпурной (фактическое значение критерия Стьюдента меньше стандартного). Недостоверны также различия массы побегов ивы пурпурной в исследованных вариантах размещения растений.

Площадь питания растений наиболее значительно влияет на число осевых побегов в кустах ивы. Так, ива пурпурная при площади питания 0,63 м² (размещение 2,1 × 0,3 м) имела в среднем 15,6 побега в одном кусте, а при значительно меньшей площади питания (0,12 м², размещение 0,8 × 0,15 м) – 5,4 побега. При одинаковом размещении растений побегов больше в кустах ивы пурпурной. Различия статистически достоверны между всеми вариантами наблюдений.

Таблица 1

Морфометрические и весовые параметры однолетних осевых побегов ивы

Параметр	Размещение 0,8 × 0,15 м			Размещение 2,1 × 0,3 м	
	Американская	Прутовидная	Пурпурная	Пурпурная	Каспийская
Число побегов в кусте, шт.	4,2±0,1	4,8±0,1	5,4±0,1	15,6±0,3	14,7±0,3
Диаметр побега, см	0,68±0,01	0,75±0,01	0,63±0,01	0,67±0,01	0,67±0,01

Диаметр сердцевины, см	0,12±0,01	0,23±0,01	0,20±0,01	0,21±0,01	0,21±0,01
Высота, см	176,6±3,5	172,1±3,9	185,2±2,8	198,8±3,7	198,5±2,8
Протяженность, см:					
общая	177,8±3,5	173,4±4,0	187,9±2,8	205,0±4,0	200,7±2,9
неветвящейся части, см	174,9±3,5	145,5±4,7	184,1±4,5	200,5±4,4	197,0±3,1
Масса, г	36,6±1,3	47,9±2,0	33,6±1,0	36,3±1,3	35,4±1,2

В лозоплетении ценятся побеги большой протяженности и малого диаметра. Наиболее качественны побеги ивы пурпурной при густоте посадки $2,1 \times 0,3$ м: при диаметре 0,67 см по их протяженности (205,0 см) она превосходит все остальные культивары. Наименее ценны побеги ивы прутовидной, имеющие больший диаметр (0,75 см) и меньшую протяженность (173,4 см). Ива каспийская по диаметру (0,67 см) и протяженности (200,7 см) побегов не отличается от пурпурной, американская по диаметру (0,68 см) близка к пурпурной, а по протяженности (177,8 см) – к прутовидной.

Продуктивность плантации определяется суммарной массой побегов и их числом на единице площади. Максимальная масса побегов (14,5 т/га) отмечена на плантации ивы прутовидной, наибольшее их число (378,6 тыс. шт./га) – у ивы пурпурной при размещении $0,8 \times 0,15$ м (табл. 2). В варианте посадки $2,1 \times 0,3$ м у ивы пурпурной выход лозы значительно меньше: 198,3 тыс. шт./га, общая масса 7,2 т/га. Ива каспийская менее продуктивна (193,9 тыс. шт./га, общая масса 6,8 т/га) по сравнению с пурпурной, что вызвано меньшим числом побегов в одном кусте. При размещении $0,8 \times 0,15$ м минимальная продуктивность наблюдается на плантации ивы американской: 271,8 тыс. шт./га, общая масса 9,9 т/га.

Практика лозоплетения предъявляет ряд требований к качественным и техническим характеристикам ивовых побегов. К первым относятся процент сердцевины от диаметра побега, процент неветвящейся части побега, сбежистость побега, коэффициент изгиба, к техническим – гибкость и вязкость побега.

Процент сердцевины побега влияет на его гибкость и вязкость. Так, побеги ивы американской с наименьшей сердцевиной (18 % от диаметра) отличаются максимальной гибкостью (0,49 см) и минимальной вязкостью (103 г). Побеги ивы прутовидной, пурпурной и каспийской с

Таблица 2

Продуктивность плантации, качественные и технические характеристики лозы

Характеристика	Размещение $0,8 \times 0,15$ м			Размещение $2,1 \times 0,3$ м	
	Американская	Прутовидная	Пурпурная	Пурпурная	Каспийская
Суммарная масса побегов на 1 га, т	9,9	14,5	12,7	7,2	6,8

Число побегов на 1 га, тыс. шт.	271,8	302,3	378,6	198,3	193,9
Процент сердцевины	18	31	32	31	31
Гибкость побега, см	0,49	1,31	0,68	0,70	0,65
Вязкость побега, г	103	134	126	127	124
Процент неветвящейся части побега	98	84	98	98	98
Сбег побега	0,004	0,004	0,003	0,003	0,003
Коэффициент изгиба	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01

большой сердцевиной (31 ... 32 %) характеризуются и худшими показателями гибкости и вязкости. Наименьшая гибкость (1,31 см) и наибольшая вязкость (134 г) отмечены у ивы прутовидной. Побеги ивы пурпурной и каспийской с незначительными различиями в проценте сердцевины близки по гибкости и вязкости, однако просматривается тенденция к большей гибкости и меньшей вязкости побегов ивы каспийской.

Наибольшая неветвящаяся часть побега (98 % от его общей протяженности) отмечается у ивы американской, пурпурной и каспийской, наименьшая (84 %) – у прутовидной. Сбежистость побегов (0,003 ... 0,004) и коэффициент изгиба (1,01) у всех культиваров незначительны и имеют близкие значения.

Результаты проведенных исследований позволяют оценить влияние таксономической принадлежности культиваров и размещения растений на продуктивность и технические характеристики ивовой фитомассы в пойменных условиях Краснодарского края. При равных условиях выращивания наибольшую фитомассу (14,5 т/га) накапливает ива прутовидная. Ива пурпурная при несколько меньшей массе побегов (12,7 т/га) обладает более высоким побегообразованием и лучшими техническими характеристиками лозы. Ива каспийская по этим показателям практически не отличается от пурпурной. Ива американская имеет наименьшую продуктивность фитомассы (9,9 т/га при размещении растений 0,8 × 0,15 м), но наилучшие технические характеристики лозы. Из двух исследованных нами вариантов размещения растений оптимальным является 0,8 × 0,15 м. При такой схеме посадки наблюдаются максимальный выход лозы с единицы площади и достаточно хорошие ее технические характеристики. Следовательно, в пойменных условиях Краснодарского края на лозовых плантациях можно рекомендовать следующий ассортимент культиваров: для выращивания мебельной палки и однолетних побегов на лозовую ленту – ива прутовидная; лозы средних размеров – пурпурная и каспийская; тонкой лозы – американская. Рекомендуемое размещение растений 0,8 × 0,15 м, при котором получают более высокий, чем при редком (2,1 × 0,3 м), выход фитомассы с хорошими техническими характеристиками. В целом пойменные условия Краснодарского края пригодны для плантационного выращивания ивы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Анциферов, Г.И. Ива [Текст] / Г.И. Анциферов. – М.: Лесн. пром-сть, 1984. – 101 с.
2. Глаголев, А.Н. К методике исследования технических свойств прута корзиночных ив [Текст] / А.Н. Глаголев // Природа. – 1938. – № 5. – С. 72–78.
3. Горобец, А.И. Особенности роста ивовых плантаций в зависимости от условий выращивания и свойств культивара [Текст] / А.И. Горобец // Развитие научного наследия акад. Н.И. Вавилова: тез. Междунар. науч. конф. – Саратов, 1997. – Ч. 2. – С. 131–133.
4. Горобец, А.И. Продуктивность плантации прутьевых ив в Воронежской области [Текст] / А.И. Горобец // Лесн. журн. – 1994. – № 4. – С. 57–60. – (Изв. высш. учеб. заведений).
5. Кушценская, С.Ю. Рекомендации по созданию ивовых прутьяных плантаций в условиях Ивантеевского питомника [Текст] / С.Ю. Кушценская // Науч. тр. / Моск. гос. ун-т леса. – 2000. – № 303. – С. 182–185.
6. Максименко, А.П. Выращивание ивы и использование ее для производства товаров народного потребления (на базе Краснодарского опытного мехлесхоза) [Текст]: метод. рек. к республ. науч.-практ. семинару «Перспективы развития и поставки товаров народного потребления» / А.П. Максименко, И.В. Веселов, И.В. Налитов, Д.В. Клименко. – Краснодар: Мин-во лесн. хоз-ва РСФСР, Краснодар. ЛТПО, Краснодар. краев. правление Всесоюз. лесн. НТО, Краснодар. дом науки, 1990. – 26 с.
7. Максименко, А.П. Плантационное выращивание и использование биомассы ивы [Текст] / А.П. Максименко. – Краснодар: Кубанский учебник, 2002. – 278 с.
8. Морозов, И.Р. Определитель ив СССР и их культура [Текст] / И.Р. Морозов. – М.: Лесн. пром-сть, 1966. – 254 с.
9. Правдин, Л.Ф. Ива, ее культура и использование [Текст] / Л.Ф. Правдин. – М.: Изд-во АН СССР, 1952. – 168 с.
10. Скворцов, А.К. Ивы СССР: Систематический и географический обзор [Текст] / А.К. Скворцов. – М.: Наука, 1968. – 262 с.
11. Справочник лесничего [Текст] / В.Д. Новосельцев, С.Г. Сеницын, Г.М. Киселев [и др.]. – М.: Лесн. пром-сть, 1980. – 399 с.

Воронежская государственная
лесотехническая академия

Краснодарское опытное
лесное хозяйство

Поступила 16.05.05

A.I. Gorobets, A.P. Maksimenko

Results of Willow Plantation Growing in Krasnodar Krai

The survey results of a new willow plantation of Krasnodar Experimental Forestry Unit are provided. The differences in safety and productivity of willow taxons, size, mass, qualitative and technical characteristics of one-year sprouts are set. The recommendations regarding the economic use of willow sprouts are given.
