



DOI 10.21178/2079-6080.2016.4.98
УДК 630*176.232.2

Влияние почвенно-гидрологических условий на продуктивность микроротационной плантации ивы корзиночной

© А.И. Горобец, Ю.П. Лихацкий

Influence of soil hydrological conditions on the productivity microrotational plantations of basket willow

A.I. Gorobets, Yu.P. Likhatsky (Federal State Budget Education Institution of Higher Education «Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov»)

The article presents the results of a comparative analysis of productivity of plantations of basket willow (*Salix viminalis* L.) when grown under conditions differing in nutrient status and soil moisture. A survey of plantation crops with an annual turnover of cuttings, age of the root systems of 6 years, the number of axial shoots 226,7 thousand pieces on 1 hectare. It is proved that the maximum size of the plants and above-ground phytomass is characteristic to plantation crops of willow, grown in the most close to the groundwater table. On the sandy loam soil when the groundwater level 0,5 m average axial diameter of the shoots reach of 1,43 cm, length 320,4 cm, total above-ground phytomass (in terms of dry substance) – 143,0. On the same soil, but the groundwater level to 1 m dimensions shoots 65% from the specified maximum phytomass 43%. In loamy soil under the groundwater level 20 m observed minimum value: the size of 60%, the phytomass of 25%. At the same axial annual number of shoots per unit area total above-ground phytomass on sandy loam when the ground water level reaches 0,5 m 32,41 tons per 1 hectare on sandy loam when the ground water level 1 m – 14,01 tons per 1 hectare, on loamy soil at the groundwater level 20 m 8,02 tons per 1 hectare. The results show higher responsiveness plantation crops of willow basketware in soil moisture compared to their mechanical composition and trophicity. The most preferred sandy loam soil with the groundwater level at a depth of 0,5 to 1 meter.

Keywords: *Salix viminalis*, plantation crops, soil, groundwater, phytomass, statistical characteristics

Влияние почвенно-гидрологических условий на продуктивность микроротационной плантации ивы корзиночной

А.И. Горобец, Ю.П. Лихацкий

В статье представлены результаты сравнительного анализа продуктивности плантаций ивы корзиночной (*Salix viminalis* L.) при выращивании в условиях, различающихся по трофности и увлажнению почвы. Проведено обследование плантационных культур с однолетним оборотом рубки, возрастом корневых систем 6 лет, количеством осевых побегов 226,7 тыс. шт./га. Доказано, что максимальные размеры растений и наибольшая надземная фитомасса характерны для плантационных культур ивы, выращиваемых при близком залегании грунтовых вод. На супесчаной почве при уровне грунтовых вод 0,5 м средний диаметр осевых побегов достигает 1,43 см, протяженность 320,4 см, суммарная надземная фитомасса (в пересчете на абсолютно сухое вещество) – 143,0 г. На такой же почве, но при уровне грунтовых вод 1 м размеры побегов составляют 65% от указанного максимума, фитомасса – 43%. На суглинистой почве при уровне грунтовых вод 20 м отмечены минимальные значения: размеры – 60%, фитомасса – 25%. При одинаковом количестве однолетних осевых побегов на единице площади их суммарная надземная фитомасса на супеси при уровне грунтовых вод 0,5 м достигает 32,41 т/га, на супеси при уровне грунтовых вод 1 м – 14,01 т/га, на суглинке при уровне грунтовых вод 20 м – 8,02 т/га. Приведенные результаты свидетельствуют о более высокой отзывчивости плантационных культур ивы корзиночной на увлажнение почвы в сравнении с ее трофностью. Наиболее предпочтительны супесчаные почвы с уровнем грунтовых вод на глубине от 0,5 до 1 метра.

Ключевые слова: ива корзиночная, плантационные культуры, почва, грунтовые воды, фитомасса, статистические характеристики

Горобец Александр Иванович – канд. с.-х. наук, доцент кафедры Лесоводства, лесной таксации и лесоустройства

E-mail: grb@inbox.ru

Лихацкий Юрий Петрович – профессор, д-р биол. наук, главный науч. сотр. научно-образовательного центра

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова»

394087, г. Воронеж, ул. Тимирязева, д. 8

Телефон: (473) 2537034; (473) 2537651

Введение

Плантационное выращивание ивы, как и тополя, имеет ряд преимуществ в сравнении с возделыванием большинства иных древесных пород. Прежде всего, это их энергия роста. При умеренном климате, характерном для средней полосы России (включая Воронежскую область), эти породы продуцируют, в пересчете на абсолютно сухое вещество, от 3,0 до 22,2 т/га древесной массы в год [12, 14]. При однолетнем обороте рубки ивовых кустов максимальная продуктивность отмечена у кандидата в сорт-клон «Амгуньская», отселектированного А.И. Сидоровым, В.В. Чумаковым и А.И. Горобцом в природных популяциях ивы Шверина (*Salix schwerinii* E. Wolf.). За 25-летний период эксплуатации, с учетом неравномерности продуктивности в зависимости от возраста корневых систем, суммарная масса стволовой древесины на микроплатационной плантации ивы достигает от 117 до 337 т/га в абсолютно сухом выражении.

Преимуществом перед тополем является то, что ивы способны произрастать на уплотненных и избыточно увлажненных почвах [15, 17]. На ивовых плантациях, в отличие от тополевых, может быть получен более широкий диапазон продукции: наравне с древесиной — это сырье для производства таннина, лекарственных веществ, кормов для сельскохозяйственных животных, материала для лозоплетения [8, 10, 13, 16].

Создание лесных плантаций решает не только проблему выращивания фитомассы для последующей ее переработки, но и способствует освоению и рекультивации нарушенных земель. В частности, Н.А. Мартынова и В.К. Тохтарь [9] рекомендуют выращивание ивы на промышленных отвалах с черноземными и суглинистыми почвогрунтами. Материалы публикаций большого числа авторов свидетельствуют о широком диапазоне возможностей плантационного выращивания ивы. Тем не менее, в России производственные плантации ивы до настоящего времени создавались лишь с целью получения матери-

ала для лозоплетения и, как правило, на богатых, в том числе и умеренно увлажненных почвах, пригодных для выращивания тополя. Особенности продуктивности ивовых плантаций в условиях недостатка или избытка влаги и питательных элементов в почве изучены недостаточно.

Выбор ивы корзиночной (*Salix viminalis* L.) в качестве модельного вида для достижения цели данного исследования обоснован как по результатам наших исследований, так и по материалам литературных источников. Как в европейской, так и в азиатской части России ива корзиночная — широко распространенный в естественных фитоценозах и чаще других используемый в культуре вид ивы. В зависимости от внешних условий произрастает либо в древовидной, либо в кустарниковой биоморфе. Хорошо размножается черенками, к почве нетребовательна. Избегает лишь участков местности с застойными грунтовыми водами, поскольку нуждается в насыщенности этих вод кислородом. Максимальную производительность дает на свежих супесях, суглинках и черноземах [1, 4, 11].

В поймах рек оптимальная густота и лучшее санитарное состояние зарослей ивы корзиночной наблюдаются в условиях благоприятной влажности и аэрации почвы, складывающихся на небольшом удалении от реки — в средней части отмели. В этих местообитаниях, как приспособительную реакцию на затопление, М.Т. Мазуренко [7] отметила исключительно быстрый рост ювенильных особей с мощными, до 1 м, приростами, а также способность к вегетации в период затопления. Однако указывается на уменьшение размеров как всей особи, так и ее метамеров с увеличением степени экстремальности водного режима. Близ русла реки, при максимальной длительности затопления и обламывании побегов в период ледохода, особи ивы корзиночной произрастают в кустарниковой биоморфе, а на удаленных от реки участках поймы — в древовидной [2, 5]. Вегетативные особи имеют в первые годы более высокую, нежели семен-

ные, энергию роста. В поймах рек широко распространена также ива ломкая (*S. fragilis* L.), однако, в отличие от ивы корзиночной, она произрастает исключительно в древовидной биоморфе, наиболее производительна в центральной пойме [1, 3]. Древовидные ивы хуже переносят срезание надземных органов, в первые годы уступают по продуктивности фитомассы ивам смешанной биоморфы, в плантационных культурах имеют меньшее распространение.

Цель и задачи исследования

Цель данного исследования – установить особенности продуктивности плантационных культур ивы при выращивании в условиях, различающихся по трофности почвы и уровню грунтовых вод (УГВ). В соответствии с поставленной целью решались следующие задачи:

- подбор модельного вида ивы, способного произрастать в существенно различающихся почвенно-гидрологических условиях;
- подбор модельных плантационных культур, произрастающих в условиях, различающихся по трофности и увлажнению почвы;
- определение количества осевых побегов ивы, приходящихся на единицу площади плантационных культур;
- изучение морфометрических и весовых параметров осевых побегов ивы;
- оценка продуктивности фитомассы ивы на единицу площади плантаций;
- математическая обработка и интерпретация цифрового материала.

Объекты и методика исследований

Первостепенной задачей данного исследования служил выбор модельного вида ивы, по своим биологическим особенностям способного переносить недостаток питательных веществ или влаги в почве. Таким видом послужила ива корзиночная (*Salix viminalis* L.), природные популяции которой приурочены

как к прирусловой пойме рек с бедными песчаными, но дренированными почвами, увлажненными близко залегающими грунтовыми водами, так и к центральной пойме с плодородными илистыми, но уплотненными и недостаточно увлажненными почвами.

В нашем исследовании при подборе модельных плантаций избраны культуры, созданные одновременно, выращиваемые по одной и той же технологии, но различающиеся по почвенно-грунтовым условиям. На каждой плантации заложены пробные площади для оценки продуктивности фитомассы.

Пробная площадь № 1 заложена в плантационных культурах, созданных нами на темно-серой лесной суглинистой почве с УГВ на глубине 20 м. Такие почвы отличаются уплотненностью, но содержат в верхнем 35-сантиметровом слое от 3,5 до 2,6% гумуса. Грунтовые воды для корней ивы корзиночной недоступны. Земельный участок расположен в черте г. Воронежа, на территории питомнического комплекса Воронежской области. Пробные площади № 2 и № 3 заложены в плантационных культурах, созданных Острогским лесничеством Воронежской области на темно-серой лесной супесчаной почве. Такие почвы отличаются хорошей дренированностью, но содержание гумуса в их верхнем слое не превышает 1,5%. Уровень грунтовых вод на пробной площади № 2 – на глубине 1 м, на пробной площади № 3 – 0,5 м. Для корневых систем ивы корзиночной на пробной площади № 2 доступна капиллярная кайма грунтовых вод, на пробной площади № 3 – доступны как капиллярная кайма, так и грунтовые воды. Оба земельных участка расположены в пойме реки Тихая Сосна, на территории лесного питомника. Перед закладкой плантаций почва обрабатывалась по системе черного пара. Посадка культур осуществлялась зимними стеблевыми черенками отселектированных по признаку высокой продуктивности клонов ивы корзиночной. Расстояние между рядами 2,5 м, между растениями в рядах – 0,3 м. Ежегодно надземная часть ра-

стений срезалась на высоте 3 см от места предыдущего среза (в первый год – от уровня почвы). Обследование плантаций проводилось при шестилетнем возрасте корневых систем.

Определение количества осевых побегов, приходящихся на единицу площади, осуществлялось на основании изучения первоначальной густоты посадки, сохранности растений и количество побегов в кусте. Первоначальная густота установилась путем измерения ширины междурядий и расстояния между растениями в рядах. Произведение ширины междурядья и расстояния между растениями в ряду представляет собой площадь питания растений. Густота посадки рассчитывалась как частное от деления единицы площади (10000 м²) на площадь питания растений. Для установления сохранности растений подсчитывалось фактическое количество кустов на лентах длиной, кратной расстоянию между растениями в рядах. На каждой пробной площади обследовано 20 лент. Сохранность определялась как частное от деления фактического числа кустов на ленте на количество первоначально высаженных растений, вычислявшееся, в свою очередь, делением длины ленты на шаг посадки. Количество побегов в кустах ивы устанавливалось их подсчетом у 50 растений на каждой пробной площади. Общая сумма однолетних побегов, приходящаяся на единицу площади, рассчитывалась как произведение количества побегов в одном кусте и фактического числа растений на 1 га.

С целью изучения морфометрических и весовых параметров растений на каждой пробной площади проводили измерение и взвешивание 150 штук осевых побегов (по окончании вегетации ивы, в сентябре). Диаметры побегов замеряли на высоте 0,3 м штангенциркулем, с точностью до 0,01 см, длину – мерной рейкой, с точностью до 1 см. В случаях, когда стволы имели изгиб, их выпрямляли. Вес побегов определяли в свежезаготовленном состоянии путем их взвешивания (в 3-кратной повторности) на аналити-

ческих весах, с точностью до 0,1 г. Для расчета суммарной надземной фитомассы взвешивание побегов проводили в 3-х вариантах: в облиственном состоянии, после удаления листьев и после снятия коры. Для получения сопоставимых данных полученный вес пересчитывали на абсолютно сухое вещество на основании влажности растений.

Продуктивность фитомассы ивы на единицу площади плантаций рассчитывалась как произведение веса одного осевого побега и количества побегов на 1 га. Поскольку при обследовании плантаций число стволиков в кустах и сохранность растений различались, для определения продуктивности сделано усреднение. Количество побегов принято средним для трех плантаций (17 шт. в 1 кусте), сохранность растений приведена к 100-процентной.

Полученные в результате обследования плантации выборочные совокупности обработаны методами математической статистики [6] по стандартным компьютерным программам. Для каждой выборочной совокупности рассчитано число наблюдений (N), средняя арифметическая величина (M), ошибка средней арифметической величины ($\pm m$), среднее квадратическое отклонение (σ), показатель точности опыта (P), коэффициент вариации признака (V). Произведено сравнение выборок по критерию Стьюдента. Достоверность выводов при приведенном выше числе полевых наблюдений соответствует 95-процентному доверительному уровню.

Результаты и обсуждение

Заложная в генотипе ивы корзиночной способность произрастать в условиях, различающихся по механическому составу и увлажнению почвы, определила возможность ее испытания в нашем эксперименте. При выращивании плантационных культур ивы в различающихся между собой почвенно-гидрологических условиях наблюдаются закономерности, имеющие место в ее природных популяциях. На шестилетних корневых системах,

при условии ежегодного срезания надземной части растений, к окончанию вегетации максимальное (18,2 шт. в одном кусте) количество однолетних осевых побегов сформировалось на супесчаной почве при наиболее близком (в пределах эксперимента) уровне грунтовых вод, минимальное (15,2 шт.) – на супе-

си при УГВ 1 м (табл. 1). Различия по этому признаку статистически достоверны, среди других признаков наиболее переменны, однако в абсолютном выражении разница между минимальным и максимальным его значением не превышает 20%.

Таблица 1

Основные статистические характеристики морфометрических и весовых параметров однолетних осевых побегов ивы корзиночной при выращивании в различных почвенно-гидрологических условиях

Условия выращивания	<i>N</i>	<i>M</i>	$\pm m$	∂	<i>V</i> ,%	<i>P</i> ,%	Критерий Стьюдента, факт.
Количество в 1 кусте, штук							
Суглинок, УГВ – 20 м	50	16,8	0,5	2,74	16,3	3,0	2,5
Супесь, УГВ – 1 м	50	15,2	0,4	2,19	14,4	2,6	4,7
Супесь, УГВ – 0,5 м	50	18,2	0,5	2,74	15,0	2,7	
Диаметр, см							
Суглинок, УГВ – 20 м	150	0,89	0,01	0,055	6,2	1,1	9,2
Супесь, УГВ – 1 м	150	1,02	0,01	0,055	5,4	1,0	18,3
Супесь, УГВ – 0,5 м	150	1,43	0,02	0,110	7,7	1,4	
Длина, см							
Суглинок, УГВ – 20 м	150	188,5	1,7	9,311	4,9	0,9	8,7
Супесь, УГВ – 1 м	150	208,7	1,6	8,763	4,2	0,8	57,5
Супесь, УГВ – 0,5 м	150	320,4	1,1	6,025	1,9	0,3	
Абсолютно сухой вес в коре с листьями, граммы							
Суглинок, УГВ – 20 м	150	35,4	0,1	0,62	1,8	0,1	244,2
Супесь, УГВ – 1 м	150	61,8	0,1	1,17	1,9	0,2	556,7
Супесь, УГВ – 0,5 м	150	143,0	0,1	1,35	0,9	0,1	
Абсолютно сухой вес в коре без листьев, граммы							
Суглинок, УГВ – 20 м	150	25,1	0,1	0,55	2,2	0,4	83,6
Супесь, УГВ – 1 м	150	43,8	0,2	1,10	2,5	0,5	

							203,6
Супесь, УГВ – 0,5 м	150	101,4	0,2	1,10	1,1	0,2	
Абсолютно сухой вес без коры и листьев, граммы							
Суглинок, УГВ – 20 м	150	17,6	0,1	0,580	3,3	0,3	115,7
Супесь, УГВ – 1 м	150	30,7	0,1	1,260	4,1	0,3	260,0
Супесь, УГВ – 0,5 м	150	71,0	0,1	1,42	2,0	0,2	

Примечание. Стандартное значение критерия Стьюдента 2,0.

Различия в размерах побегов более заметны. Максимальные их значения отмечены на супеси при УГВ 0,5 м. Так, если средний диаметр побегов, выращенных на супесчаной почве (1,43 см) принять за 100%, то на этой же почве, но при уровне грунтовых вод 1 м он составит 71%, а на суглинке при УГВ 20 м – 62%. Подобная закономерность отмечена и для длины побегов. Следствием уменьшения размеров побегов с понижением уровня грунтовых вод стала меньшая их масса.

Суммарная надземная масса одного осевого побега ивы корзиночной при выращивании на супеси при УГВ 0,5 м достигает 143 грамм (в пересчете на абсолютно сухое вещество). На супеси, но при УГВ 1 м она составляет от этой величины 65%, а на суглинке при УГВ 20 м – 25%. Аналогичные соотношения отмечены и

для компонентов фитомассы. Судя по величинам фактических значений критерия Стьюдента (табл. 1), различия между растениями, выращенными в условиях, различающихся по уровню грунтовых вод, более существенны в сравнении с растениями, выращенными на супесчаной и суглинистой почвах.

Выявленные особенности размеров и весовых характеристик однолетних осевых побегов ивы сказались на выходе надземной фитомассы с единицы площади плантационных культур. При одинаковом количестве однолетних осевых побегов на единице площади (226,7 тыс. шт./га) их суммарная надземная фитомасса на супеси при УГВ 0,5 м достигает 32,41 т/га, на супеси при УГВ 1 м – 14,01 т/га, на суглинке при УГВ 20 м – 8,02 т/га (табл. 2).

Таблица 2

Надземная фитомасса одного растения ивы корзиночной при выращивании в различных почвенно-грунтовых условиях (в пересчете на абсолютно сухое вещество)

Условия выращивания	Ед. измерения	Древесина	Кора	Итого стволовой массы	Листья	Всего
Суглинок, УГВ 20 м	г	17,6	7,5	25,1	10,3	35,4
	т/га	3,99	1,70	5,69	2,33	8,02
Супесь, УГВ 1 м	г	30,7	13,1	43,8	18,0	61,8
	т/га	6,96	2,97	9,93	4,08	14,01
Супесь, УГВ 0,5 м	г	71,0	30,4	101,4	41,6	143,0
	т/га	16,09	6,89	22,98	9,43	32,41

Следовательно, 1 гектар плантационных культур ивы корзиночной, выращиваемых на супеси при УГВ 0,5 м производит количество фитомассы, равноценное продуктивности почти 2 га культур, выращенных на такой же почве, но при залегании грунтовых вод на глубине 1 м и 4 га культур, выращенных на суглинке, но при недоступных для корневых систем грунтовых водах.

В надземной массе осевого побега максимальная доля приходится на его ствольную часть и минимальная – на листья. Стволовая часть однолетних осевых побегов ивы корзиночной чаще всего используется для производства плетеных изделий [8]. В этом отношении имеют значение не только размеры побегов, но и их технические свойства. И.В. Беляевой и В.И. Шабуровым [2] доказано, что при близком залегании грунтовых вод ивовые побеги имеют более широкую сердцевину. Такие побеги в сравнении с выращенными при более глубоких грунтовых водах отличаются меньшей гибкостью, что снижает возможность их применения в лозоплетении. Следовательно, при закладке плантационных культур ивы для получения материала, используемого в этом производстве, участков с близкими грунтовыми водами необходимо избегать. В таких условиях целесообразнее создавать плантации, направленные на получение древесной массы для химической переработки или производства модифицированной древесины.

На супесчаной почве при УГВ 1 м и на суглинке с грунтовыми водами на глубине 20 м, как показали наши исследования, побеги ивы корзиночной достаточно гибкие, для лозоплетения пригодны без ограничений. Листовая масса ивы корзиночной применяется в качестве кормовой добавки [1, 8]. В этом отношении важен ее максимальный выход с единицы площади, следовательно, биотехнические

плантации целесообразнее создавать на участках с наиболее близким залеганием грунтовых вод.

Выводы

1. При условии ежегодного срезания надземной части растений, выращиваемых по одной и той же технологии, наблюдаются существенные различия в размерах и массе побегов. В сравнении с плантационными культурами на супеси при УГВ 0,5 м размеры растений, выращенных на этой же почве, но при УГВ 1 м составляют 71%, а на суглинке при УГВ 20 м – 62%. Суммарная надземная масса одного осевого побега составляет, соответственно, 65 и 25% от этого показателя для растений, выращенных при наиболее близком залегании грунтовых вод.

2. Различия между растениями, выращенными в условиях, отличающихся по уровню грунтовых вод, более существенны, чем при разнице в механическом составе почвы (супеси и суглинки).

3. При одинаковом количестве однолетних осевых побегов на единице площади производительность по фитомассе 1 гектара плантационных культур на супеси при УГВ 0,5 м равноценна продуктивности почти 2 га культур на такой же почве, но при залегании грунтовых вод на глубине 1 м и 4 га культур – на суглинке, но при недоступных для корневых систем грунтовых водах.

4. Различия в уровне грунтовых вод сказываются на технических свойствах побегов ивы. При создании плантаций с целью получения материала для лозоплетения участков с близкими грунтовыми водами необходимо избегать. В таких условиях целесообразнее создавать плантации для получения древесной массы для химической переработки, производства модифицированной древесины, а также биотехнические плантации.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Анциферов, Г.И. Ива / Г.И. Анциферов. — М.: Лесн. пром-сть, 1984. — 101 с.
2. Беляева, И.В. Исследование продуктивности естественных и культурных насаждений ивы прутовидной на Среднем Урале / И.В. Беляева, В.И. Шабуров // Проблемы рационального использования, воспроизводства и экологического мониторинга лесов: информ. материалы. — Свердловск, 1991. — С. 10-13.
3. Горобец, А.И. Продуктивность и санитарное состояние древостоев ивы ломкой в пойме реки Дон / А.И. Горобец // Лесотехнический журнал, 2015. — Т. 5, № 1 (17). — С. 7-17.
4. Горобец, А.И. Продуктивность микроротационной плантации ивы на выщелоченном черноземе / А.И. Горобец // Лесотехнический журнал, 2015. — Т. 5, № 4 (20). — С. 26-33.
5. Горобец, А.И. Таксономический состав и характер распространения ивовых ценозов в пойме Дона / А.И. Горобец // Лесное образование и лесная наука в XXI веке: Матер. региональной научно-практич. юбилейной конф., посвященной 85-летию высшего лесного образования, 12-13 февраля 2004 г. — Воронеж: ВГЛТА, 2004. — С. 78-80.
6. Зайцев, Г.Н. Математическая статистика в экспериментальной ботанике / Г.Н. Зайцев. — М.: Наука, 1984. — 424 с.
7. Мазуренко, М.Т. Основные направления эволюционных перестроек биоморф в роде Ива (*Salix* L., Salicaceae) / М.Т. Мазуренко // Бюллетень ботанического сада-института ДВО РАН, 2010, Вып. 7. — С. 3-22.
8. Максименко, А.П. Плантационное выращивание лозовых ив: Учеб. пособие / Под общ. ред. д-ра с.-х. наук А.П. Максименко / А.П. Максименко, А.И. Горобец. — Краснодар: КубГАУ, 2006. — 118 с.
9. Мартынова, Н.А. Некоторые подходы к направленному подбору видов при создании устойчивых культурных фитоценозов в антропогенно нарушенных экотопах / Н.А. Мартынова, В.К. Тохтарь // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Естественные науки, 2011. — Т. 15. — № 9-1 (104). — С. 311-315.
10. Сергеев, Р.В. Селекционная оценка деревьев *Salix acutifolia* Willd. / Р.В. Сергеев, Е.Н. Глушкова, Е.Е. Большакова и др. // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета, 2013. — № 93. — С. 201-211.
11. Скворцов, А.К. Ивы СССР: Систематический и географический обзор / А.К. Скворцов. М.: Наука, 1968. — 262 с.
12. Царев, А.П. Мировой опыт плантационного лесовыращивания / А.П. Царев // Ученые записки Петрозаводского государственного университета. Серия: Естественные и технические науки, 2010. — № 6. — С. 42-48.
13. Чумаков, В.В. Высокотаннидные ивы — кандидаты в сорта-клоны / В.В. Чумаков // Всесоюзное совещание по лесной генетике, селекции и семеноводству 1-4 ноября 1983 г.: Тез. докл. — Петрозаводск, 1983. — Ч. 2. — С. 112-113.
14. Чумаков, В.В. Создание плантаций со сверхкороткой ротацией на селекционной основе / В.В. Чумаков, Э.В. Бердникова // Генетика и селекция на службе лесу: Материалы Международн. научно-практич. конф. (Воронеж, 28-29 июня 1996 г.). — Воронеж: НИИ лесной генетики и селекции, 1997. — С. 233-235.
15. Шаталов, В.Г. Пойменные леса. 2-е изд., перераб. и доп. / В.Г. Шаталов, И.В. Трещевский, И.В. Якимов. М.: Лесн. пром-сть, 1984. — 160 с.

16. Bonaterra, G.A. Anti-inflammatory effects of the willow bark extract STW 33-I (Proaktiv®) in Lps-activated human monocytes and differentiated macrophages / G.A. Bonaterra [et al.] // *Phytomedicine*, 2010. — Т. 17, № 14. — С. 1106-1113.
17. Karrenberg, S. The life history of *Salicaceae* living in the active zone of floodplains / S. Karrenberg, P.J. Edwards, J. Kollmann // *Freshwater biology*, 2002. — Т. 47, № 4. — С. 733-748.
18. Laureysens, I. Biomass production of 17 poplar clones in a short-rotation coppice culture on a waste disposal site and its relation to soil characteristics / I. Laureysens, J. Bogaert, R. Blust [et al.] // *Forest Ecology and Management*, 2004. — Vol. 187, № 2-3. — pp. 295-309.

REFERENCES

1. Anciferov G.I. Iva. Moscow, 1984, 101 p. (In Russian).
2. Beljaeva I.V., Shaburov V.I. Issledovanie produktivnosti estestvennyh i kul'turnyh nasazhdenij ivy prutovidnoj na Srednem Urale. *Problemy racional'nogo ispol'zovanija, vosproizvodstva i jekologicheskogo monitoringa lesov: inform.materialy*. Sverdlovsk, 1991, pp. 10-13. (In Russian).
3. Gorobec A.I. Produktivnost' i sanitarnoe sostojanie drevostoev ivy lomkoj v pojme reki Don. *Lesotekhnicheskij zhurnal*, 2015, T. 5, № 1 (17), pp. 7-17. (In Russian).
4. Gorobec A.I. Produktivnost' mikkrorotacionnoj plantacii ivy na vyshhelochennom chernozeme. *Lesotekhnicheskij zhurnal*, 2015, T. 5, № 4 (20), pp. 26-33. (In Russian).
5. Gorobec A.I. Taksonomicheskij sostav i harakter rasprostraneniya ivovyh cenozov v pojme Dona. *Lesnoe obrazovanie i lesnaja nauka v XXI veke: Mater. regional'noj nauchno-praktich. jubilejnoj konf., posvjashhennoj 85-letiju vysshego lesnogo obrazovanija, 12-13 fevralja 2004 g.*, Voronezh, 2004, pp. 78-80. (In Russian).
6. Zajcev G.N. Matematicheskaja statistika v jeksperimental'noj botanike. Moscow, 1984, 424 p. (In Russian).
7. Mazurenko M.T. Osnovnye napravlenija jevoljucionnyh perestroek biomorf v rode Iva (*Salix* L., *Salicaceae*). *Bjulleten' botanicheskogo sada-instituta Dal'nevostochnogo otdelenija Rossijskoj akademii nauk*, 2010, Vol. 7, pp. 3-22. (In Russian).
8. Maksimenko A.P., Gorobec A.I. Plantacionnoe vyrashhivanie lozovyh iv: Uchebnoe posobie. Krasnodar, 2006, 118 p. (In Russian).
9. Martynova N.A., Tohtar' V.K. Nekotorye podhody k napravlenomu podboru vidov pri sozdanii ustojchivyh kul'turnyh fitocenzov v antropogenno narushennyh jekotopah. *Nauchnye vedomosti Belgorodskogo gosudarstvennogo universiteta. Serija: Estestvennye nauki*, 2011, vol. 15, no. 9-1 (104), pp. 311-315. (In Russian).
10. Sergeev R.V., Glushkova E.N., Bol'shakova E.E. [et al.]. Selekcionnaja ocenka derev'ev *Salix acutifolia* Willd. *Politematicheskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 2013, no. 93, pp. 201-211. (In Russian).
11. Skvorcov A.K. Ivy SSSR: Sistemicheskij i geograficheskij obzor. Moscow, 1968, 262 p. (In Russian).
12. Carev A.P. Mirovoj opyt plantacionnogo lesovyrashhivaniya. *Uchenye zapiski Petrozavodskogo gosudarstvennogo universiteta. Serija: Estestvennye i tehnicheckie nauki*, 2010, no. 6, pp. 42-48. (In Russian).
13. Chumakov V.V. Vysokotannidnye ivy — kandidaty v sorta-klony. *Vsesojuznoe soveshanie po lesnoj genetike, selekcii i semenovodstvu 1-4 nojabrja 1983 g.: Tez. dokl.* Petrozavodsk, 1983, vol. 2, pp. 112-113. (In Russian).

14. Chumakov V.V., Berdnikova Je.V. Sozdanie plantacij so sverhkorotkoj rotaciej na selekcionnoj osnove. *Genetika i selekcija na sluzhbe lesu: Materialy Mezhdunarodn. nauchno-praktich. konf.* (Voronezh, 28-29 ijunja 1996 g.). Voronezh, 1997, pp. 233-235. (In Russian).
15. Shatalov V.G., Treshhevskij I.V., Jakimov I.V. Pojmennye lesa. Moscow, 1984, 160 p. (In Russian).
16. Bonaterra G.A. Anti-inflammatory effects of the willow bark extract STW 33-I (Proaktiv ®) in lps-activated human monocytes and differentiated macrophages. *Phytomedicine*, 2010, vol. 17, no. 14, pp. 1106-1113.
17. Karrenberg S., Edwards P.J., Kollmann J. The life history of *Salicaceae* living in the active zone of floodplains. *Freshwater biology*, 2002, vol. 47, no. 4, pp. 733-748.
18. Laureysens I., Bogaert J., Blust R. [et al.]. Biomass production of 17 poplar clones in a short-rotation coppice culture on a waste disposal site and its relation to soil characteristics. *Forest Ecology and Management*, 2004, vol. 187, no. 2-3, pp. 295-309.

Статья поступила в редакцию 16.11.2016