

УДК582.623.2; 58.087

UDC 582.623.2; 58.087

**СЕЛЕКЦИОННАЯ ОЦЕНКА ДЕРЕВЬЕВ  
*SALIX ACUTIFOLIA WILLD***

**EVALUATION OF SELECTION OF TREES OF  
*SALIX ACUTIFOLIA WILLD***

Сергеев Роман Владимирович  
к.с.-х.н, старший преподаватель

Sergeev Roman Vladimirovich  
Cand.Agr.Sci., senior lecturer

Глушкова Екатерина Николаевна  
студент

Glushkova Ekaterina Nikolaevna  
student

Большакова Екатерина Евгеньевна  
аспирант

Bolshakova Ekaterina Evgenyevna  
postgraduate student

Толстова Надежда Ивановна  
студент

Tolstova Nadezhda Ivanovna  
student

Габитова Ольга Муратовна  
студент

Gabitova Olga Muratovna  
student

Новиков Петр Сергеевич  
ассистент кафедры

Novikov Petr Sergeevich  
student

Ворошилова Мария Сергеевна  
студент

Voroshilova Marija Sergeevna  
student

Кузнецова Кристина Андреевна  
студент  
*Поволжский государственный технологический  
университет, Йошкар-Ола, Россия*

Kuznetsova Kristina Andreevna  
student  
*Volga State University of Technology, Yoshkar-Ola,  
Russia*

С целью определения высокопродуктивных генотипов в естественных насаждениях *Sacutifolia Willd* проведена работа по выявлению селекционных категорий деревьев. Экспериментально установлено, что для проведения селекционной работы по увеличению продуктивности коры растениями *Salixacutifolia Willd* отбор целесообразнее всего проводить с растениями, диаметр ствола которых лежит в диапазоне от 9 до 16 см; возраст деревьев 15 - 19 лет

In order to identify high-genotypes in natural stands of *Sacutifolia Willd* we worked to identify the categories of breeding trees. Experimentally proved, that for breeding to increase the productivity of bark of *Salixacutifolia Willd* the selection would be best carried out with plants, the diameter of the barrel of which is in the range of 9 to 16 cm, tree age 15 - 19 years

Ключевые слова: *SALIX ACUTIFOLIA*, СЕЛЕКЦИОННАЯ ОЦЕНКА, ДОЛЯ КОРЫ, ПРИРОСТ БИОМАССЫ.

Keywords: *SALIX ACUTIFOLIA*, SELECTION DEFINITION, QUANTAS OF BARQUE, BIOMASS BUILDUP

**Введение.** На сегодняшний день плантационный способ выращивания древесных пород является общепринятой мировой практикой повышения эффективности лесного хозяйства. Для повышения продуктивности и рентабельности плантационного способа ведения лесного хозяйства необходимо использовать высококачественный посадочный материал,

произведенный на основе отобранных по продуктивности форм древесных пород.

На фоне широкого видового разнообразия ив при частом совместном произрастании разных видов, особого внимания заслуживает вопрос об их гибридизации. Установлено, что спонтанные гибриды достаточно редки – по одной дочерней на 300 - 500 особей исходных родительских форм, а некоторые комбинации – в отношении 1:50000 [8]. Искусственная гибридизация в контролируемых условиях идет более успешно [1,2,9]. В то время как спонтанные гибриды чаще всего уступают в росте исходным видам, гибриды искусственного происхождения нередко обладают рядом ценных признаков, что и используется в хозяйстве.

Содержание биологически активных веществ в коре разных особей одного вида варьирует в довольно широких пределах: 8-17 % (*S. cinerea*, *S. caprea*, *S. triandra*), 7-15 % (*S. viminalis*, *S. dasyclados*), 6-11 % (*S. aurita*, *S. myrsinifolia*, *S. fragilis*, *S. pentandra*), 5-9 % (*S. alba*, *S. Acutifolia* Willd, *S. purpurea*). Данный признак отдельных особей ивы частично передается при вегетативном размножении, что позволяет вести селекцию клонов с последующим их плантационным выращиванием. Так, например высокотаннидные образцы, перспективные для выведения сортов-клонов выделены у *S. triandra*, *S. alba*, *S. caspica*, *S. schwerinii* и др.[3,4]. Оборот рубки плантаций кустарниковых ив составляет 5 лет, древовидных - 15 лет. Он может быть снижен и до 1 года, поскольку у некоторых высокотаннидных клонов стандартное содержание биологически активных веществ отмечено в однолетних побегах [7,11].

С целью определения высокопродуктивных генотипов в естественных насаждениях *Sacutifolia* Willd проведена работа по выявлению селекционных категорий деревьев.

**Цель работы** – разработка критериев для отбора плюсовых деревьев *Salixacutifolia* Willd.

**Материалы, методы и объекты исследований.** Основные модельные деревья и пробные площади заложены на территории песчаной низменности Республики Марий Эл. По лесорастительному районированию республика входит в Ветлужско-Приуральский округ южной подзоны смешанных лесов провинции восточной части Русской равнины [6].

На сегодняшний момент в области селекционной работы с ивой остролистной можно выделить следующие направления исследований:

- 1) Отбор особей на максимальную долю коры в общем объёме ствола;
- 2) Отбор особей на высокую скорость прироста коры;
- 3) Отбор особей с высоким содержанием биологически активных веществ.

Отобрав генотипы ивы с максимальными показателями по вышеперечисленным критериям, появляется возможность получения уникального генетического материала, существенно превосходящего растения природных популяций по хозяйственно значимому показателю – продуктивности биологически активных веществ.

Проведено обследование берегов рек Вятки, Волги, Оки, Рутки, Ветлуги, Большой Кокшаги, Малой Кокшаги, Малый Кундыш, Илети, Суры на предмет выявления и таксации естественных насаждений ивы остролистной.

В насаждениях ивы остролистной проводили следующие работы:

- 1) на участке в зависимости от площади, осуществлялся сплошной пересчет (при площади участка более 1 га) или закладывали пробные площади (в виде лент перпендикулярно течению реки). Их количество зависело от площади участка, а также от разнородности представленного на участке насаждения (сильно отличающиеся по средней высоте, среднему диаметру, возрасту, полноте насаждения). Пробные площади

охватывали наиболее типичные места участка. Всего было заложено 16 пробных площадей.

2) на участках проводили отбор модельных деревьев. У анализируемого дерева отмечали северную и южную стороны и устанавливали местоположение шейки корня.

Выбирали направление валки дерева с таким расчетом, чтобы оно не зависло на окружающих деревьях. В том месте, где дерево должно упасть, клали поперечные прокладки, чтобы его удобнее было изучать.

Чтобы сохранить в целости срез шейки корня, подруб топором делали ниже намеченной линии среза.

После этого измеряли длину ствола, длину товарной части (до диаметра 2,5-3 см) и длину до первого живого сучка. Затем побег разрезали на отдельные отрезки равной длины в 1 метр.

При делении ствола на отрезки отмечали их середины, т.е. места, где вырезали кружки для анализа. Последний кружок выпиливали у основания вершины. В местах, намеченных для выпиливания кружков, обозначали северную и южную стороны, руководствуясь пометками сторон света, сделанных на высоте 1,5 м и у шейки корня.

Кружки выпиливали от основания к вершине, причем первый рез делали на месте отметки, а второй отступая от него к вершине на толщину кружка. Если отметка приходилась на основание сучьев, ее переносили ниже.

Каждому отпиленному кружку присваивали идентификационный номер.

Дальнейшие исследования производили камеральным путем - на кружках подсчитывали годичные слои, измеряли диаметр с корой и без коры в двух взаимно перпендикулярных направлениях.

С модельных деревьев производили сбор всей товарной коры. Всего отобрано модельных деревьев со сбором коры 143 шт., с определением таксационных характеристик - 196 шт.

Обработку экспериментального материала проводили на ЭВМ с использованием прикладных программ, адаптированных к условиям исследования, статистическая обработка данных по алгоритму Котова [5].

3) для оценки селекционных категорий популяций отбирали однолетние побеги с южной стороны у 12-17 растений в возрасте 6-10 лет. Однолетние побеги разделяли на отрезки по 10 см, у каждого отрезка измеряли средний диаметр, массу коры и массу древесины в свежем состоянии, определяли долю коры. Произведено 1467 измерений.

4) для оценки селекционных категорий деревьев на высоте 1,3 метра отбирали по 10 высечек коры диаметром 17,5 мм, которые взвешивали в свежем и воздушно-сухом состоянии. В последствии производили пересчёт на 1 см<sup>2</sup>. Всего проанализировано 44 модельных дерева.

Согласно руководству [10] для заготовки пригодны кустарниковые формы старше 5 лет, древовидные старше 15 лет, с запасом древесины на участке более 15 м<sup>3</sup>/га и содержанием действующих веществ более 7 %.

Для определения доли коры на опытном образце стебля ивы остролистной сначала измеряли общую массу образца, после чего отделяли кору и проводили взвешивание по отдельности коры и древесного остатка. Долю коры (Pb) рассчитывали по формуле:

$$Pb = \frac{M_{\text{коры}}}{M_{\text{общая}}}$$

Содержание биологически активных веществ в исследуемом образце (коре 1 и 10-20 летних деревьев в июне и июле) определяли посредством ВЭЖХ.

Для выбора категории деревьев имеющих наибольшую интенсивность роста коры провели градацию по категориям отобранных деревьев. Все отобранные модели разделили на 3 категории по влиянию возраста, диаметра и высоты на прирост коры. Деревья, имеющие прирост до 80 % от модели отнесли к категории угнетенные, с приростом 80,1-120 % – к категории нормальные, более 120,1 % - к категории плюсовые.

**Результаты и обсуждение.** Оценка достоверности влияния селекционной категории модельных деревьев на прирост коры подтверждена дисперсионным анализом (таблица 1).

Таблица 1 - Результаты дисперсионного анализа по влиянию селекционных категорий (диаметра, возраста и высоты деревьев ивы) на массу коры в различных возрастных группах

Возрастной интервал	F факт	F табл.			Доля влияния фактора, %
		0,001	0,01	0,05	
Выделенные селекционные категории деревьев по диаметру					
8-10 лет	13,4	11			67
11-13 лет	3,4			3,3	20
14-16лет	2,07			3,5	12
17-19 лет	1,3			3,6	5
Выделенные селекционные категории деревьев по высоте					
8-10 лет	5,3			3,6	40
11-13 лет	2,27			3,4	11
14-16лет	0,28			3,6	
Выделенные селекционные категории деревьев по возрасту					
8-10 лет	70	11			91
11-13 лет	19,66	9,1			65
14-16лет	27	10,4			78
17-19 лет	54,6	11,7			89

Результатами дисперсионного анализа не подтверждается закономерность выделения селекционных категорий по критерию высоты, так как только в возрасте 8-10 лет данное влияние достоверно на уровне 5 % (таблица 1). В то же время выделение селекционных категорий деревьев по критерию диаметробоснованно в возрасте 8-13 лет. Наиболее точным критерием для отбора и выделения селекционных категорий

является возраст деревьев, что подтверждается во всех исследованных возрастных интервалах на уровне значимости - 0,1 %.

В ходе исследования было установлено, что наибольший запас коры отмечен у деревьев ивы остролистной имеющих категорию по диаметру быстро растущие и нормальные, что в свою очередь позволяет выделить категорию плюсовых деревьев *Sacutifolia* Willd. В ходе исследования было проведено сравнение средней массы коры по возрастным интервалам у плюсовых деревьев и нормальных - со средними значениями параметра для исследованных популяций (таблица 2). Оценка интенсивности накопления коры в зависимости от высоты деревьев не нашла экспериментального подтверждения.

Таблица 2 - Сравнение средних запасов коры на одном дереве

Возрастной интервал	Селекционная категория	Статистические характеристики					Коэффициент достоверности различия
		средняя масса коры, кг	сигма, кг	кол-во наблюдений, шт.	точность, %	вариация, %	
8-10 лет	плюсовые	1,31±0,17	0,19	7	12,6	33,3	4,35
	нормальные	0,51±0,08	0,08	12	16,5	57,2	
11-13 лет	плюсовые	2,35±0,26	0,89	13	11,1	40,1	4,80
	нормальные	1,00±0,11	0,19	17	10,7	44,0	
14-16 лет	плюсовые	3,44±0,91	5,83	7	26,5	70,1	1,87
	нормальные	1,68±0,25	0,91	15	14,7	56,8	
17-19 лет	плюсовые	5,34±0,84	3,56	5	15,8	35,3	3,73
	нормальные	2,12±0,19	0,47	13	9,0	32,5	

Во всех возрастных интервалах прирост коры плюсовых деревьев превышает по исследуемым параметрам у нормальных деревьев в 2-2,5 раза (рисунок 1). Достоверность различия только в возрастном интервале 14-16 лет составляет 6,5 % в остальных случаях она менее 0,1 %, что подтверждает правильность отбора деревьев на основании проведенных выше принципов.

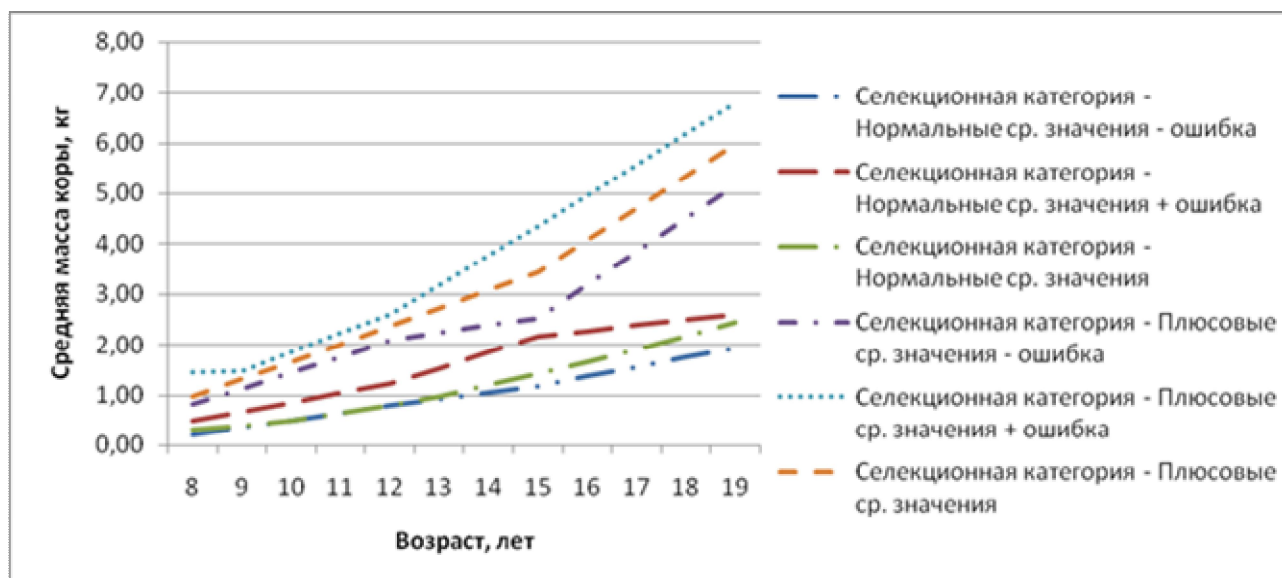


Рисунок 1. Сравнение средних запасов коры на деревьях селекционных категорий плюсовые и нормальные

Результаты исследования показали, что выделение селекционных категорий по приросту коры в зависимости от возраста деревьев обосновано, так как даже растения с худшими показателями средней массы коры из селекционной категории плюсовые имеют значения данного показателя существенно выше, чем у лучших деревьев из селекционной категории нормальные.

*Работа выполнена в рамках реализации ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009 - 2013 годы» при финансовой поддержке Минобрнауки России (Соглашение № 14.В37.21.1110 от 14 сентября 2012 г.) с использованием оборудования ЦКП «ЭБЭЭ» ФГБОУ ВПО «ПГТУ».*

### Список литературы

1. Jicinska, D. Compatibility and hybridization in wetland Salix species / D.Jicinska, M. N.Koncalova // Preslia. – 1986. – № 4. Vol. 58. – P. 369 – 371.,
2. Weber, E. Monographie der Salix alba L. Spec. Plant Unter Berusceichtigund genetischer und Zuchterischer Aspekte / E.Weber // Forstwis-sentschaftliches. – 1974. – Vol. 5. – P. 233 – 247.
3. Афонин, А. А. Изменчивость ив Брянского лесного массива и перспективы их селекции на устойчивость и продуктивность: автореф. дис... докт. сельскохозяйственных наук / А.А. Афонин. – Брянск, 2006. – С. 47.



4. Афонин, А. А. Методологические принципы создания устойчивых высокопродуктивных насаждений ив (на примере автохтонных видов *Salix* Брянского лесного массива). – Брянск: БГУ, 2005. – 146 с.
5. Котов, М. М. Применение биометрических методов в лесной селекции / М. М. Котов, Э. П. Лебедева. – Горький: Марийская республиканская типография, 1977. – 121 с.
6. Курнаев, С. Ф. Лесорастительное районирование СССР / С. Ф. Курнаев. – М.: Наука, 1973
7. Сидоров, А. И. Таннидные ивы / А. И. Сидоров. – М.: Лесная промышленность, 1978. – 120 с.,
8. Скворцов, А. К. Ивы СССР: Систематический и географический обзор / А. К. Скворцов. – М.: Наука, 1968. – 262 с.
9. Сукачев, В. Н. Работы по селекции ивы / В. Н. Сукачев // Лесное хозяйство. – 1939. – № 3. – С. 24-34.,
10. Томилова, Н. К. Статистическая обработка данных: Методическое указание к выполнению расчетно-графического задания для студентов II и III курсов всех специальностей / Н. К. Томилова. – Йошкар-Ола : МарПИ, 1984. – 28 с.
11. Чумаков, В. В. Создание плантаций высокотанидных ив: Обзорн. информ / В. В. Чумаков. – М.: ВНИЦлесресурс Госкомлеса СССР, 1991. – 36 с.

### References

1. Jicinska, D. Compatibility and hybridization in wetland *Salix* species / D. Jicinska, M. N. Koncalova // Preslia. – 1986. – № 4. Vol. 58. – P. 369 – 371.,
2. Weber, E. Monographie der *Salix alba* L. Spec. Plant Unter Berücksichtigung genetischer und Züchterischer Aspekte / E. Weber // Forstwissenschaftliches. – 1974. – Vol. 5. – P. 233 – 247.
3. Afonin, A. A. Izmenchivost' iv Brjanskogo lesnogo massiva i perspektivy ih selekcii na ustojchivost' i produktivnost': atoref. dis... dokt. sel'sko-hozjajstvennyh nauk / A. A. Afonin. – Brjansk, 2006. – S. 47.
4. Afonin, A. A. Metodologicheskie principy sozdaniya ustojchivyh vysokoproduktivnyh nasazhdenij iv (na primere avtohtonnyh vidov *Salix* Brjanskogo lesnogo massiva). – Brjansk: BGU, 2005. – 146 s.
5. Kotov, M. M. Primenenie biometricheskikh metodov v lesnoj selekcii / M. M. Kotov, Je. P. Lebedeva. – Gor'kij: Marijskaja respublikanskaja tipografija, 1977. – 121 s.
6. Kurnaev, S. F. Lesorastitel'noe rajonirovanie SSSR / S. F. Kurnaev. – M.: Nauka, 1973
7. Sidorov, A. I. Tannidnye ivy / A. I. Sidorov. – M.: Lesnaja promyshlennost', 1978. – 120 s.,
8. Skvorcov, A. K. Ivy SSSR: Sistematičeskij i geografičeskij obzor / A. K. Skvorcov. – M.: Nauka, 1968. – 262 s.
9. Sukachev, V. N. Raboty po selekcii ivy / V. N. Sukachev // Lesnoe hozjajstvo. – 1939. – № 3. – S. 24-34.,
10. Tomilova, N. K. Statističeskaja obrabotka dannyh: Metodičeskoe ukazanie k vypolneniju rasčetno-grafičeskogo zadanija dlja studentov II i III kursov vseh special'nostej / N. K. Tomilova. – Joškar-Ola : MarPI, 1984. – 28 s.
11. Chumakov, V. V. Sozdanie plantacij vysokotanidnyh iv: Obzorn. inform / V. V. Chumakov. – M.: VNIClesresurs Goskomlesa SSSR, 1991. – 36 s.