

УДК 662.6

Килюшев А.Ю.

Аспирант

САФУ имени М.В.Ломоносова

Научный руководитель: Феклистов П.А.

Россия, Архангельск

ЗАПАС И ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ ИВОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ В СЕВЕРНОЙ ПОДЗОНЕ ТАЙГИ

*Аннотация. Целью работы являлось изучение производительности и запаса фитомассы, а также энергетического потенциала ив (*Salix triandra*, *S. viminalis*, *S. acutifolia*), произрастающих в осушительном канале, поймах рек Юрас и Северная Двина, на окультуренных почвах в районах, возникших в результате сельскохозяйственного использования в Архангельске. Суммарная фитомасса преобладает у насаждений, произрастающих в пойме реки на окультуренных почвах. Выявлен вид с наибольшим энергетическим потенциалом. Это исследование подчеркивает возможности и проблемы использования ивы в качестве источника энергии.*

Ключевые слова: ивовые насаждения, калориметрия, фитомасса, энергетический потенциал, популяции.

Kilyushev A. Yu.

PhD- student

NARFU

Scientific supervisor: Feklistov P. A.

Russia, Arkhangelsk

PHYTOMASS AND ENERGY PARAMETERS OF WILLOW PLANTS IN THE NORTH TAIGA SUBZONE

*Abstract. The aim of the work was to study the productivity and stock of phytomass, as well as the energy potential of willow (*Salix triandra*, *S. viminalis*, *S. acutifolia*), growing in the drainage channel, floodplains of the Juras and Northern Dvina rivers, on cultivated soils in areas that arose as a result of agricultural use in Arkhangelsk. The variability in the distribution of species in the quantitative ratio between different species was revealed. Total phytomass prevails in plantings growing in the floodplain of the river on cultivated soils. The species with the highest energy potential has been identified. This study highlights the opportunities and challenges of using willow as an energy source.*

Key words: willow plantations, calorimetry, phytomass, energy potential, populations.

Род ива имеет обширное видовое разнообразие, а также разностороннее применение биомассы [1]. Хозяйственную ценность имеют практически все компоненты фитомассы ивы, что дает возможность использовать комплексно и естественные, и искусственные ее насаждения [2]. Учеными Т.Ю.Браславской и А.С.Паховым изучены популяционные механизмы первичной сукцессии древесной растительности, определена и проанализирована связь между характеристикой местообитаний и популяционной плотностью ивы различного состояния и уровня жизненности. Виды *S. viminalis* и *S. acutifolia* имеют тесную связь популяционной плотности с высотой местоположения, а вид *Salix triandra* имеет тесную связь популяционной плотности с растительным покровом [3]. Закономерности накопления запаса стволовой древесины и изменения санитарного состояния с возрастом древостоев ивы, произрастающей в

поймах средних и малых рек центрального черноземья, изучены А.И.Горобцом. Интенсивный прирост ивы ломкой по высоте и по диаметру отмечен в возрасте до 30 лет, а прирост по объему и интенсивное увеличение запаса отмечен с 10 до 30 лет. [4] Результаты исследований позволяют сравнить их с данными распределения запаса и изменения санитарного состояния ивы в поймах рек Архангельской области. Одним из источников ископаемого топлива может стать биомасса быстрорастущих пород, например, ивы. Представители рода *Salix* L. способны давать большую продуктивность. Древесина является наиболее широко используемым видом биомассы для выработки тепловой и электрической энергии. Изучение потенциала быстрорастущих подвидов и гибридов ивы сегодня активно проводится в ряде зарубежных стран, таких как Швеция, Канада, Польша и др. Среднегодовой урожай при 4-летней ротации ивы в соответствии с результатами, достигнутыми в ряде зарубежных стран, может достигать до 10–15 т древесины влажностью 10 % с гектара (Швеция, США, Канада). [5] Биомассу можно сравнивать с углем. Однако зольность названных источников значительно ниже, чем угля. Обычно биомассу ошибочно причисляют к низкосортным видам топлива, однако она обеспечивает большую гибкость снабжения энергоносителями [6, 7]. Результаты подобных исследований могут быть использованы при реализации программ мониторинга лесов и окружающей среды и использования биомассы в биоэнергетике.

Цель работы заключается в изучении видового и возрастного состава ивовых ценозов, определении их фитомассы и теплотворной способности. Нами были заложены пробные площади на заброшенных площадях, вышедших из-под сельскохозяйственного пользования, в северной подзоне тайги (г.Архангельск): в пойме реки Юрас (ПП1), в осушительном канале (ПП2) и в пойме реки Северная Двина (ПП3). В качестве объектов исследования использовались: ива прутовидная (*S. viminalis* L), ива

трехтычинковая (*S. triandra* L.), ива остролистная (*S. acutifolia* L.). Вес стволов определялся методом взвешивания на технических электронных весах. В учетах популяций всех видов ив в качестве счетной единицы служил один ствол.

В процессе обследования на площадях установлен характер распространения ивовых ценозов по элементам рельефа, их видовой состав (таблица 1), определена фитомасса и взяты образцы древесины для определения заключенной в них энергии. Высушенную до абсолютно сухого состояния кору и заболонную часть древесины модельных деревьев каждого вида ивы сжигали для определения удельной теплоты сгорания на калориметре сгорания бомбовом АБК-1В.

На пробных площадях присутствует значительное количество усохших деревьев. На ПП2 отмечено их преобладающее количество – 52%.

Таблица 1 Возрастная структура ценозов ивы

Возраст, лет	Доля участия в фитоценозах по числу стволов (тыс.шт./га)/ в процентах (%)		
	<i>S. acutifolia</i> L.	<i>S. triandra</i> L.	<i>S. viminalis</i> L.
ПП1	-	17,00/100	4,40/100
ПП2	4,30/100	2,35/100	0,40/100
ПП3	5,80/100	19,80/100	26,75/100

Исследуемые ивовые ценозы – порослевого происхождения. Возраст насаждений 4-5 лет. Суммарная фитомасса на ПП1 18,4 т/га, на ПП2 – 2,8 т/га, на ПП3 – 17,9 т/га. Следовательно, более высокой энергией роста обладают насаждения в пойме реки на окультуренных почвах.

Максимальный запас фитомассы приходится на растения вида *S. triandra* L. на первой пробной площади и *S. triandra* L. и *S. viminalis* L. - на третьей пробной площади (таблица 2).

Таблица 2 Фитомасса ценозов кустарниковых ив в пересчете на абсолютно сухое вещество

Возраст побегов (лет)	Виды ивы					
	<i>S. acutifolia</i> L.		<i>S. triandra</i> L.		<i>S. viminalis</i> L.	
	т/га	%	т/га	%	т/га	%
ПП1	-	-	13,7	100	3,02	100
ПП2	4,42	100	1,54	100	0,29	100
ПП3	0,80	100	18,20	100	20,46	100

Исследуемые ивовые ценозы – порослевого происхождения. Возраст насаждений 3-8 лет. Суммарная фитомасса на ПП1 16,72 т/га, на ПП2 – 6,25 т/га, на ПП3 – 39,46 т/га. Следовательно, более высокой энергией роста обладают насаждения, произрастающие на ПП3, в пойме реки. Низкий уровень фитомассы на площади в осушительном канале, вероятно, связан с низкой дыхательной активностью корней ввиду их подтопления. Разница между площадями выражена также в том, что на одной из них (ПП1) полностью отсутствует *Salix acutifolia*.

Рассматривая энергоемкость различных видов ивы, произрастающих в естественных условиях важно отметить, что она напрямую зависит от значения фитомассы в абсолютно сухом состоянии. Большим энергетическим потенциалом в естественных ценозах обладает *S. acutifolia* L., далее следует *S. triandra* L. Самый маленький, по сравнению с выше перечисленными, показатель энергоемкости имеет *S. viminalis* L. (рисунок 1).

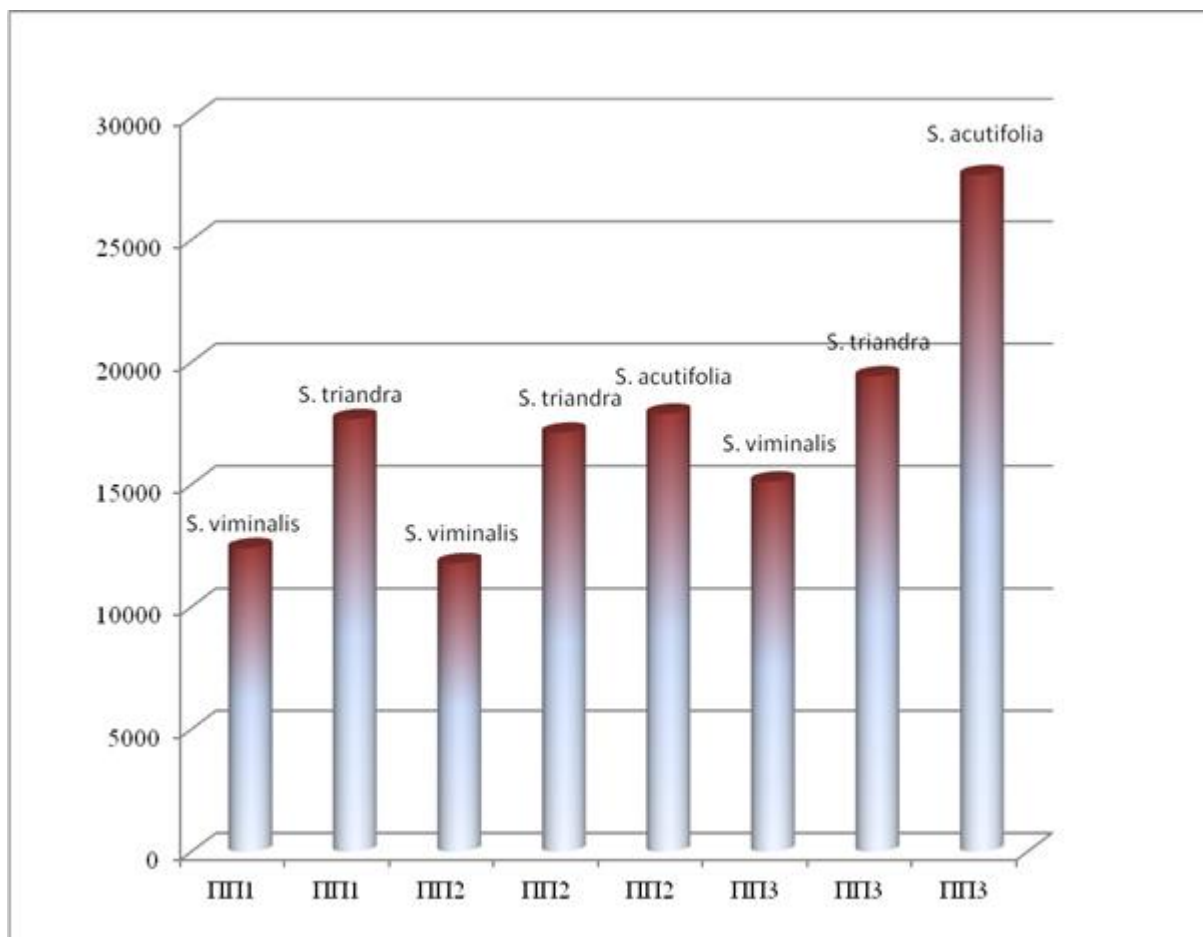


Рисунок 1 Средняя энергоёмкость биомассы ив на пробных площадях, Дж/г

Таким образом, наибольшей энергией роста отличаются ивы, произрастающие в пойме реки Северная Двина. Низкий уровень фитомассы на площади в осушительном канале, вероятно, связан с низкой дыхательной активностью корней ввиду их подтопления. Наличие сухостоя отмечено на всех трех пробных площадях в значительном количестве. Большим энергетическим потенциалом обладает вид *S. acutifolia*.

Библиографический список:

1. Логинова Л.А. Продуктивность и энергетический потенциал ивовых ценозов на примере Воронежской области. Текст. : автореф. дис. . канд. биол. наук / Л. А. Логинова. — Воронеж, 2010. 148 с.
2. Анциферов, Г.И. Ива [Текст] / Г.И. Анциферов. – М.: Лесная промышленность, 1984. – 101 с.
3. Браславская Т. Ю., Пахов А. С. Формирование популяций ив на пойменном острове в низовьях р. Северной Двины / Лесотехнический журнал 4/2016. С.29-37.
4. Горобец А.И. Продуктивность и санитарное состояние древостоев ивы ломкой в поймах средних и малых рек центрального черноземья / Лесотехнический журнал 4/2016. С.49-54.
5. Кундас С.П. и др. Использование древесной биомассы в энергетических целях: научный обзор - Минск : МГЭУ им А. Д. Сахарова, 2008. – 85 с
6. Панцхава Е.С., Беренгартен М.Г., Ванштейн С.И., Биогазовые технологии. Проблемы экологии, энергетики, сельскохозяйственного производства, Москва, 2008, МГУИЭ, ЗАО Центр «ЭКОРОС», 217 стр.
7. Панцхава Е.С., Березин И.В., Техническая биоэнергетика, Биотехнология, № 2 (8), 1986, стр. 1 – 12.