

DOI: 10.34220/BSNAPC2022_99-102

УДК 630*181

ВОДНЫЙ РЕЖИМ СОСНЫ ВЕЙМУТОВА, ИНТРОДУЦИРОВАННОЙ В ЦЧР

WATER REGIME OF THE WEIMUTOV PINE INTRODUCED INTO THE CDR

Попова В.Т., доцент кафедры ботаники и физиологии растений ФГБОУ ВО «ВГЛТУ им. Г.Ф. Морозова», Воронеж, Россия.

Попова А.А., к.б.н., доцент, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова», Воронеж, Россия.

Popova V. T. Associate Professor of the Department of Botany and Plant Physiology, Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov, Russian Federation, Voronezh

Popova A.A. Candidate of biological sciences, associate professor Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov, Russian Federation, Voronezh

Аннотация: Изучался водный обмен побегов сосны Веймута, интродуцированной в ЦЧР. Сосна Веймута произрастающая на территории дендрария ВГЛТУ характеризуется довольно высокими показателями водного баланса. Измерены и определены такие показатели поступления и расхода воды, как интенсивность и экономность транспирации и скорость водного тока, водоудерживающая способность. Для всех характеристик водного режима установлены количественные данные, которые способствовали интродукции сосны Веймута в условиях ЦЧР.

Summary: The water exchange of shoots of the Weimutov pine introduced into the CDR was studied. The Weimutov pine growing on the territory of the arboretum of VGLTU is characterized by rather high indicators of water balance. Such indicators of water intake and consumption as the intensity and efficiency of transpiration and the speed of water flow, water retention capacity were measured and determined. Quantitative data have been established for all characteristics of the water regime, which contributed to the introduction of Weimutov pine in the conditions of the CDR.

Ключевые слова: сосна Веймута, водный режим, интенсивность и экономичность транспирации, водоудерживающая способность, интродукция.

Keywords: Weimutov pine, water regime, intensity and efficiency of transpiration, water retention capacity, introduction.

Введение.

Жизнь растений, как и другого живого организма, представляет сложную совокупность взаимосвязанных процессов; наиболее существенный из них – обмен веществ с окружающей средой. На это влияют различные факторы: биотические и абиотические. К ним относятся:

- климатические: годовая сумма температур, среднегодовая температура, влажность, давление воздуха;
- эдафические (почвенные): механический состав почвы, воздухопроницаемость, кислотность и химический состав почвы;
- орографические: рельеф, высота над уровнем моря, крутизна и экспозиция склона;
- химические: газовый состав воздуха, солевой состав воды, концентрация, кислотность;
- физические: шум, магнитные поля, теплопроводность, радиоактивность, интенсивность солнечного излучения.

Сочетание различных абиотических факторов определяет распространение видов организмов по разным областям земного шара. Определенный биологический вид встречается не повсеместно, а в районах, где имеются необходимые для его существования условия.

Водный режим растений это совокупность тесно связанных между собой процессов поглощения, передвижения и выделения воды. Благодаря водному обмену клетки и ткани содержат количество воды, необходимое для поддержания всех процессов жизнедеятельности (фотосинтеза, дыхания, роста, развития и т.д.) Вода составляет 80-95% массы растений, но лишь незначительное ее количество образуется в самих клетках. Основная масса воды поступает из почвы под действием осмотических сил.

В тканях органа вода передвигается по симпласту и апопласту, а между органами по проводящим тканям.

При водном дефиците она передвигается преимущественно по симпласту. Поступление, направление транспорта и выделение воды зависит от градиента водного потенциала в системах «почва – растения», «растение – атмосфера» и другие. Активное поглощение и транспортировка веществ, связана с работой мембранных транспортных белков. В процессах выделения и передвижения воды могут участвовать сократительные белки клеток [4].

Интенсивность испарения воды в листьях также приводит к понижению водного потенциала в их клетках и поступлению в них воды из стебля и корня. Движение воды по растению, вызванное транспирацией, - это транспирационный ток. Благодаря совокупности сил корневого давления, когезии между молекулами воды и транспирации воды может подниматься вверх по растению на десятки метров. Скорость транспорта воды особенно велика днем. У хвойных пород она обычно равняется 0,5-1,2 м/ч, а у лиственных, например у дуба 27-40 м/ч [2]. Из-за транспирации расходуется огромное количество воды. Соотношение между поступлением и расходом воды – это водный баланс. Во влажные и не слишком жаркие дни транспирация хорошо согласована с поступлением воды, оводненность тканей довольно постоянна. В жаркие летние дни расход на транспирацию превышает ее поступление, возникает водный дефицит, который может привести к увяданию растения. Самая частая причина нарушения водного баланса растений – засуха.

Цель исследования является изучение особенностей водного режима побегов сосны Веймутова, интродуцированной в условиях Центрально Черноземного региона.

Материалы и методы исследования.

Объектом исследования является сосна Веймутова, произрастающая в дендрарии Воронежского государственного лесотехнического университета имени Г.Ф.Морозова и в ботаническом саду имени профессора Б.М. Козо-Полянского Воронежского государственного университета. Возраст деревьев варьируется от 40 до 50 лет.

По данным местной метеостанции Воронежского агроуниверситета среднегодовая температура $+5,6^{\circ}\text{C}$, $^{\circ}\text{C}$, средне январская $-9,5^{\circ}\text{C}$, средне июльская $+20^{\circ}\text{C}$, абсолютный минимум, (январь - 36°C), абсолютный максимум (июль $+37,5^{\circ}\text{C}$). Сумма эффективных температур за вегетационный период 2800°C . Безморозный период длится 150-155 дней. Среднее количество осадков за год 511 мм. Ветры преобладают юго-западные, юго-восточные зимой, а летом, приносящие засуху юго-западные и северо-западные. В летний период относительная влажность воздуха составляет от 45 до 60%. Исследования проводились по общепринятым методикам.

Результаты исследования и их обсуждения

Воронеж расположен в зоне умеренного климата, однако в летние месяцы часто бывают засушливые периоды. Поэтому одним из важнейших показателей адаптации интродуцентов к новым условиям местообитания служит их водный баланс, который включает как поступление и передвижение воды по растению, так и её расходование в процессе роста и развития в основном на транспирацию.

В более ранних исследованиях было установлено, что в лесостепной зоне с её частыми засушливыми периодами важным показателем является величина водного дефицита, которая даже при сильной засухе не превышала 10-19% [1]. Устойчивость растения к неблагоприятным факторам среды в значительной мере определяется содержанием воды в тканях. Как показали наши исследования (табл.1) оводненность хвои сосны Веймутова находятся в пределах 15%, что вполне достаточно, для нормального роста и развития.

Таблица 1 – Общая характеристика водного баланс побегов сосны Веймутова

Содержание воды, %	Сухое вещество, %	Интенсивность транспирации $\text{г}/\text{м}^2, \text{ч}$	Экономичность транспирации, %	Скорость водного тока $\text{г}/\text{см}^2$	Водоудерживающая способность, %
15,1 \pm 0,02	85,2 \pm 0,03	1,85 \pm 0,01	3,85 \pm 0,02	80,93 \pm 0,07	38,4 \pm 0,15

Содержание воды и сухого вещества в тканях служат одним из показателей состояния растения, качества семян и плодов различных видов и сортов растений. Содержание воды меняется в довольно больших пределах. Знание степени оводненности тканей в отдельных органах имеет существенное значение при оценке жизненного состояния растений, их устойчивости.

Одним из основных показателей характеризующих водообмен и засухоустойчивость

растений является водоудерживающая способность тканей [3]. Изменение водоудерживающей способности растений связано с уровнем оводненности клетки и носит защитный характер. Как показывают данные таблицы 1, водоудерживающая способность клеток у сосны Веймутова составляет 38,4%. Это свидетельствует о большой приспособленности этого вида к неблагоприятным условиям и, прежде всего, к недостатку воды и высоким температурам.

Причина большой водоудерживающей способности растений состоит в большой увеличении вязкости и эластичности цитоплазмы их клеток. Установлено, что теряется слабосвязанная вода, и остается более прочносвязанная. Одновременно в клетках устойчивых растений увеличивается сумма водорастворимых белков, которые способствуют возрастанию водоудерживающей способности.

В водном балансе растений важным элементом является транспирация. Транспирация наземных органов неизбежна. Поскольку, листья и стебли нуждаются в газообмене, не могут быть изолированы от окружающего их воздуха. Основным показателем транспирационного процесса является интенсивность транспирации, величина которой составляет у сосны Веймутова 1,85 г/м²ч. Другим показателем транспирационного процесса является быстрота расходования воды, которая называется экономностью транспирации. Ее величина у сосны Веймутова подтверждает ее приспособленность к местным засушливым условиям.

Для положительного водного баланса растениям необходимо, чтобы испарение воды через листья, компенсировалось ее поглощением через корни. У сосны Веймутова наблюдается положительный водный баланс, что подтверждается скоростью водного тока, то есть количеством воды, прошедшие в сутки через 1 см² поперечного сечения стебля. Эта величина составляла более 80 г/см², что свидетельствует о приспособленности сосны Веймутова к местным условиям.

Заключение

Таким образом, полученные результаты по всем показателям водного режима – оводненности, интенсивности и экономичности транспирации, скорости водного тока свидетельствуют о высоких адаптационных возможностях сосны Веймутова, что служит основанием рекомендовать этот вид для более широкого использования в зеленом строительстве и насаждениях города

Список литературы

1. Особенности водного режима рода ABIES в условиях ЦЧР. Попова В.Т., Попова А.А. В сборнике: Воспроизводство, мониторинг и охрана природных, природно-антропогенных и антропогенных ландшафтов. Материалы международной молодежной научной школы-конференции. Воронеж, 2021. С. 46-49.
2. Анализ водоудерживающей способности видов рода JUGLANS. Фатеева В.А., Попова В.Т. Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. 2020. Т. 8. № 3 (50). С. 419-424.
3. Сатарова Н.А. Регуляция некоторых метаболических процессов у растений в связи с адаптацией к засухе // Проблемы засухоустойчивости у растений. М. 1978, с. 20-38.
4. Сулейманова И.Г. О роли воды в активности ферментов / Физиология водообмена и устойчивости растений. Казань, 2001, с. 117.