**Михеева Наталья Александровна. Морфолого-анатомические и кариологические особенности можжевельника обыкновенного (Juniperus communis L. ) в гидроморфных и суходольных условиях произрастания : Дис. ... канд. биол. наук : 03.00.05 Красноярск, 2005 143 с. РГБ ОД, 61:05-3/1639**

**Российская академия наук Сибирское отделение**

**Институт леса им. В.Н. Сукачева**

На правах рукописи

МИХЕЕВА Наталья Александровна

МОРФОЛОГО-АНАТОМИЧЕСКИЕ И КАРИОЛОГИЧЕСКИЕ  
ОСОБЕННОСТИ МОЖЖЕВЕЛЬНИКА ОБЫКНОВЕННОГО  
*{JUNIPERUS COMMUNIS* L.) В ГИДРОМОРФНЫХ И СУХОДОЛЬНЫХ

УСЛОВИЯХ ПРОИЗРАСТАНИЯ.

03,00.05 - Ботаника

Диссертация на соискание ученой степени  
кандидата биологических наук

Научные руководители: д.б.н. С.П. Ефремов д.б.н. Е.Н. Муратова

Красноярск, 2005

4

8

**16**

**19**

22

**29**

**32**

**39**

**40**

**42**

**45**

**49**

**60**

Введение.

Глава 1. Полиморфизм можжевельника обыкновенного (краткий анализ изученности вопроса)

1. Положение можжевельника обыкновенного в систематике рода *Juniperus* L. Использование методов биосистематики для изучения рода.
2. Происхождение, ареал и условия произрастания.
3. Биолого-экологические особенности можжевельника обыкновенного
4. Жизненные формы в связи с особенностями произрастания
5. Изменчивость вегетативных и генеративных органов .
6. Кариологические особенности рода *Juniperus*

Глава 2. Характеристика района, объектов и методов исследования

1. Район исследования

2.2 Объекты исследования

2.3. Методы исследований

1. Исследование биоморфологических характеристик
2. Исследование анатомических параметров хвои
3. Методика кариологического исследования

Глава 3. Дифференциация болотной и суходольной популяций можжевельника обыкновенного по морфологическим признакам жизненных форм

* 1. Разнообразие жизненных форм
  2. Изменчивость биоморфологических признаков

Глава 4. Исследование морфолого-анатомических . признаков хвои можжевельника обыкновенного у особей болотной и суходольной популяций

4:1 Морфолого-анатомические особенности хвои 74

4.2 Аппроксимация контура поперечного сечения хвои можжевельника 95

обыкновенного правильными фигурами.

Глава 5. Кариологическое исследование болотной и суходольной 111

популяций можжевельника обыкновенного

Выводы 122



Список литературы 124



Актуальность темы. Для решения спорных вопросов о формировании экологически обособленных популяций необходимо всестороннее изучение изменчивости морфологических, анатомических и цитологических признаков вида в контрастных, но локально-сопряженных условиях произрастания. Подобная контрастность по температурному режиму, ценотическим и эдафическим факторам представлена в смежных болотных и суходольных формациях. Биологические особенности деревьев гидроморфных комплексов достаточно широко освещены в литературе (Аболин, 1915; Згуровская, 1965; Пьявченко, 1980; Ohlson, 1995; Ефремов, 1996; Бамбалов, Ракович, 2000; Muratova, Sedelnikova, 2000 и др ), в то время как растениям подлеска внимание практически не уделяется.

Характерным представителем подпологовых растений в некоторых типах лесоболотных экосистем является можжевельник обыкновенный *(Jimiperus communis* L.). Вид обладает обширным ареалом, широкой экологической пластичностью и высокой полиморфностью популяций (Janusz, 1969; Исмаилов, 1974а; Козубов, Муратова, 1986; Князева, 2000, 2002 Proveda, at al., 2002). На сегодняшний день остаются спорными сведения о подвидовой дифференциации можжевельника обыкновенного (Динисова, Пилипенко, 1978; Князева, 2000; Farjon, 2001; Коропачинский, Встовская, 2002). Работы по кариологическому изучению *J. communis* ограничены определением числа хромосом (Sax, Sax, 1933; Love, Love, 1942, Love, Kjellquvist, 1972; Hall et al., 1973, 1979). Биологические особенности и степень полиморфизма можжевельника в гидроморфных комплексах практически не изучены.

Изучение структуры листового аппарата хвойных позволяет выявлять особенности механизмов устойчивости и адаптации к условиям среды. Изменчивость формы хвои тесно связана с физиологическим потенциалом и отражается на оценке продуктивности хвойных лесов, расчете удельной

листовой поверхности. Это обуславливает актуальность изучения характеристик ассимиляционного аппарата можжевельника в контрастных условиях произрастания.

Цель работы: Выявить дифференциацию смежных болотных и суходольных популяций можжевельника обыкновенного на основе оценки морфолого-анатомических признаков вегетативных органов и кариотипа особей.

Задачи исследования:

1. Провести сравнительный анализ полиморфизма жизненных форм можжевельника обыкновенного в зависимости от условий обитания.
2. Исследовать изменчивость радиального и линейного приростов осевых побегов в контрастных условиях обитания.
3. Оценить адаптивную реакцию популяций на основе изменчивости морфолого-анатомических параметров хвои.
4. Оценить адекватность традиционных способов расчета площади поверхности и объема хвои можжевельника для болота и суходола.
5. Провести сравнительный анализ кариотипа болотной и суходольной популяций можжевельника обыкновенного.

Научна я новизна ра боты. Впервые выполнена оценка изменчивости вегетативных структур можжевельника обыкновенного в условиях системы «болото-суходол» на примере южно-таежной подзоны Томской области. Впервые детально описан кариотип вида. Выявлены диагностические признаки адаптивной реакции можжевельника обыкновенного к гидроморфным условиям произрастания. Впервые получены адекватные значения периметров и площадей поперечного сечения хвоинок можжевельника. Выяснены пределы применимости традиционных способов расчета площади поверхности и объема хвои с учетом особенности формы поперечного сечения.

Практическое значение. Принимая во внимание широкое разнообразие ландшафтно-экологических условий обитания вида, исследование

полиморфизма можжевельника обыкновенного вносит определенный вклад в изучение биологического разнообразия. Изменчивость анатомо­морфологических и цитологических признаков особей разных эдафотопов позволяет выяснить закономерности внутривидовой экологической дифференциации. Предложенный подход к изучению параметров поперечного сечения и получению поправочных коэффициентов для расчета площади поверхности и объема хвои можжевельника обыкновенного может быть применен для других видов хвойных.

Защищаемые положения:

1. Кариотип можжевельника обыкновенного в условиях различного гидрологического режима является стабильным при высокой изменчивости биоморфологических признаков вида.
2. Ксероморфные признаки фотосинтезирующего аппарата можжевельника обыкновенного свидетельствуют об адаптивной реакции вида к условиям повышенного увлажнения почв.
3. В традиционные расчеты площади поверхности и объема хвои можжевельника обыкновенного необходимо: вводить поправочные коэффициенты, поскольку форма поперечного сечения хвои не соответствует правильным геометрическим фигурам.

Апробация работы. Материалы диссертации докладывались и обсуждались на международных конференциях: «Средообразующая роль бореальных лесов: локальный, региональный и глобальный уровни» (Красноярск, 2002); на II Международной конференции по анатомии и морфологии растений (Санкт- Петербург. 2002); на конференции посвященной 100-летию научной селекции в России (Москва, 2003); на конференциях молодых ученных Института леса СО РАН (2003, 2004); на региональной научно-практической конференции «Красноярский край: освоение, развитие, перспективы» (Красноярск, 2003); на XI съезде Русского Ботанического Общества (Новосибирск, 2003); на Всероссийской конференции «Структурно-функциональная организация и динамика лесов» (Красноярск, 2004),

Публикации. Основное содержание работы изложено в 17 публикациях.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, 5 глав, выводов и списка литературы. Работа изложена на 143 страницах машинописного текста с 16 таблицами и 45 рисунками. Список литературы включает 227 источников, из них 55 на иностранных языках.

Благодарности. Особую благодарность автор выражает заведующим Лабораторией биогеоценологии С.П. Ефремову и Лабораторией лесной генетики и селекции Е.Н. Муратовой за помощь и оказанную поддержку в организацией проведении исследований. Автор признательна Г.Б. Кофману за помощь в математической обработке и интерпретации материала по анатомии и морфологии хвои. Автор благодит Е.И. Вяткину и М.Ю. Яценко за помощь в проведению эксперимента по укоренению черенков можжевельника, и ГШ. Силкина за помощь в работе на Imaging system.

ВЫВОДЫ

1. Как в условиях евтрофыых болот, так и суходолов можжевельник обыкновенный принимает жизненные формы простого прямостоячего кустарника, стланика, немногоствольного и одноствольного деревьев, что отражает широкую экологическую пластичность вида. Исключение составляют шпалерные можжевеловые стланики, образующиеся в условиях значительного затенения (под пологом болотно-травяного ельника).
2. В условиях почвенного гидроморфизма наблюдается замедление роста осевых побегов стлаников можжевельника обыкновенного и, напротив, увеличение скорости роста деревьев. Простые кустарники и немногоствольные деревья сохраняют постоянную скорость роста на протяжении изученного периода. Для ширины радиального прироста характерна высокая индивидуальная изменчивость у особей обеих популяций.
3. В болотных местообитаниях годичные приросты боковых ветвей на 10 - 20 % больше. Различия в степени охвоенности побегов связаны с более длительным сохранением хвои можжевельника в суходольных популяциях.
4. В автоморфных условиях у можжевельника обыкновенного хвоя

**\*/**

уплощается, уменьшается ее объем и абсолютные значения площадей смолоносной, ассимилирующей и проводящей тканей. В гидроморфных условиях ассимиляционный аппарат можжевельника приобретает некоторые черты ксероморфности: уменьшается его поверхностно­объемное отношение, увеличиваются площадь устьичной полоски и количество устьиц на единицу поверхности. Независимо от условий произрастания, сохраняется постоянство в соотношении проводящей и ассимилирующей тканей, что свидетельствует о стабильности фотосинтезирующего аппарата.

* 123 .

1. Для адекватной оценки площдйи поверхности и объема хвои

і

можжевельника обыкновенного в традиционные схемы измерений . необходимо вводить поправочные коэффициенты. Систематические

ошибки в расчетах площади и периметра поперечного сечения не зависят ^ от возраста хвои и условий произрастания особей.

1. В диплоидном наборе *J. communis* имеется 22 хромосомы (2п = 22). По соотношению морфологических типов хромосом одиннадцать пар являются метацентицескини, одна из которых близка к субметацентрическому типу. Дифференциации популяций можжевельника

* обыкновенного на болотную и суходольную на основе признаков кариотипа не наблюдается.