

ОЦЕНКА СТАБИЛЬНОСТИ РАЗВИТИЯ ДУБА ЧЕРЕШЧАТОГО НА ТЕРРИТОРИИ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «ОРЛОВСКОЕ ПОЛЕСЬЕ»

© 2009 Н. П. Гераськина*

Национальный парк «Орловское Полесье», г. Орел (Россия)

Поступила 1 декабря 2008 г.

Изложены результаты исследования стабильности развития дуба черешчатого (*Quercus robur* L.) в трех зонах национального парка «Орловское Полесье» на основе методов биоиндикации.

Ключевые слова: развитие дуба, метод биоиндикации национальный парк «Орловское Поозерье».

Комплексный мониторинг и разработка научных подходов к сохранению природного потенциала экосистем ООПТ является одним из основных направлений деятельности национального парка «Орловское Полесье». Для оптимизации этой работы большое значение имеет разработка новых и совершенствование имеющихся способов оценки устойчивости природных сообществ. По нашему мнению, особая роль в этом принадлежит биоиндикации. Мониторинг сохранившихся лесных сообществ должен осуществляться с помощью достоверных, доступных и универсальных биоиндикационных методов. Создание оптимальной методики оценки устойчивости лесных сообществ и апробация ее на территории Орловской области является целью проводимой нами научной работы.

Для растительных сообществ национального парка «Орловское Полесье» характерно редкое сочетание типичных растений таежной флоры с дубравными и лугово-степными элементами. Дуб является видом-эдификатором коренной ассоциации для данной местности, вследствие чего стабильность его развития особенно важна для сохранения естественных лесных экосистем. Функциональное зонирование территории национального парка включает пять зон, из которых три требуют неослабного внимания и всемерного контроля их состояния: заповедная зона, особо охраняемая зона и зона регулируемого рекреационного использования.

В 2004-2007 гг. нами были проведены исследования стабильности развития дуба черешчатого (*Quercus robur* L.) в трех зонах национального парка на основе методов биоиндикации.

РАЙОНЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

1. Заповедная зона национального парка. Ее площадь составляет 9,2% территории парка и включает в себя уникальную экосистему хвойно-широколиственного леса с участием сосны обыкновенной, ели европейской,

* Н.П. Гераськина, специалист по экологическому просвещению.

дуба черешчатого. Здесь произрастают травянистые растения, занесенные в Красную книгу РФ. На этой территории обитают такие позвоночные животные как орел-бвмеяд, европейский зубр. Сохранение и мониторинг данной территории является приоритетной задачей национального парка.

2. Особо охраняемая зона. Она занимает 11,4% общей площади парка и выделена для сохранения природных ландшафтов, восстановления нарушенных природных комплексов как естественным, так и искусственным путем.

3. Зона регулируемого рекреационного использования. Е составляет 7,5% территории национального парка, она выполняет функцию сохранения территориальных комплексов в естественном состоянии в условиях рекреационного использования лесной экосистемы. Здесь размещается основная часть туристических объектов, маршрутов, мест отдыха, проложены дороги и тропы, оборудованы укрытия и указатели.

Целью исследований было определение степени устойчивости вида-эдификатора - дуба черешчатого к рекреационной нагрузке методами биоиндикации.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Для измерения рекреационных нагрузок на исследуемые экосистемы мы использовали методику, рекомендованную для использования в лесном хозяйстве (Ханбеков, 1985). Был применен выборочный моментный метод наблюдения. Численность отдыхающих определялась на одних и тех же участках в разное время суток, сезонов, при различных погодных условиях, в рабочие и нерабочие дни. После чего подсчитывалась среднегодовая единовременная рекреационная нагрузка.

Для определения автотранспортной нагрузки в обследуемом районе было подсчитано количество единиц автотранспорта, проходящих через выбранный створ в единицу времени, с учетом легкового, грузового и общественного транспорта. Подсчеты проводились на автодороге в рабочие дни недели в разное время суток с последующим вычислением средних значений (Федорова, Никольская, 2001). Отобраны пробы почвы для определения содержания тяжелых металлов.

Для оценки стабильности развития дуба черешчатого были определены размеры листовых пластинок. Для этого использовались признаки по четырем промерам (рис. 1). Эти показатели были отобраны нами, так как они, согласно нашим исследованиям, являются статистически различными для обследованных территорий, и, соответственно, достоверными в сравнении с ранее используемым набором показателей (Захаров, Чубинишвили, 2001):

1 – Длина второй жилки второго порядка.

2 – Расстояние между вершинами второй и третьей жилок второго порядка.

3 – Расстояние между основаниями второй и третьей жилок второго порядка.

4 – Угол между центральной жилкой и второй жилкой второго порядка.

Промеры производились с правой и с левой стороны листовой пластинки.

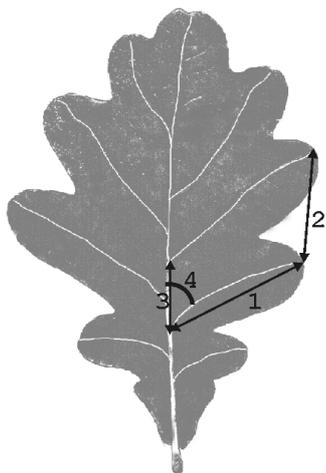


Рис. 1. Схема морфологических признаков, использованных для оценки стабильности развития дуба черешчатого

листьев дуба черешчатого нами дополнительно к методике В.М. Захарова (2001) была применена рекомендация М. Козлова (2001): не использовать для конечной интерпретации результатов оценку значимости различий между вы-

Таблица

Шкала оценки стабильности развития дуба черешчатого

Балл	Величина показателя стабильности развития
I	< 0,065
II	0,066 – 0,070
III	0,071 – 0,075
IV	0,076 – 0,083
V	> 0,083

борками по параметрическому *t*-критерию Стьюдента. Так как в случаях, когда нормальность распределения значений выборки не доказана, параметрические методы не дают достоверных результатов (Лакин, 1980). Для проверки нормальности распределения значений выборок использовался графический метод: по данным выборки строилась гистограмма, вид которой позволял судить, насколько исследуемая выборка близка к нормальному распределению. Как показал анализ, в большинстве случаев распределения значений выборок требованию нормальности не удовлетворяли.

Статистическая значимость различий проверялась двумя способами: методом однофакторного дисперсионного анализа (ANOVA - ANalysis Of VAriance) с использованием программы STATISTICA v.6.0 (Statsoft, Inc.), а также с помощью непараметрического двухвыборочного *W*-критерия Уилкоксона (также известного как *U*-тест Манна-Уитни) для независимых выборок, реализованного в программе StatPlus Professional 2006 (AnalystSoft) и пакете MegaStat for Microsoft Excel v.1.0 beta (автор - Игорь Гайдышев).

Учитывалась также рекомендация М. Козлова (2001) - при исследовании нескольких признаков одного и того же объекта анализировать не только интегральный показатель асимметрии, но и ее величину по каждому отдельно взятому признаку. За величину уровня значимости в обоих случаях было принято стандартное значение $p = 0,05$.

Предлагаемая нами шкала для определения уровня стабильности развития дуба черешчатого по степени асимметричности листовых пластинок включает также 5 баллов, где 1 балл – норма, 2 - 4 – угнетенное состояние различной степени, а 5 балл – критическое состояние (таблица 1). Построение шкалы и вычисление границ баллов было сделано на основе разработанных методик (Константинов, 2001; Лакин, 1980). Проведенный расчет показал, что величина показателя стабильности развития дуба черешчатого в норме выше, чем у березы бородавчатой (*Betula pendula* Roth.) на 0,025. Значения величины флуктуирующей асимметрии его листьев по баллам приведены в табл.

Для оценки достоверности различий значений флуктуирующей асимметрии листьев дуба черешчатого нами дополнительно к методике В.М. Захарова (2001) была применена рекомендация М. Козлова (2001): не использовать для конечной интерпретации результатов оценку значимости различий между вы-

Устойчивость лесных экосистем определялась нами как соотношение между величиной отклонения показателей развития видов-эдификаторов сообщества на контрольном участке в заповедной зоне от соответствующих показателей развития растений, произрастающих в зонах, испытывающих различную рекреационную нагрузку (опытные участки). В качестве опытных участков были обследованы лесные экосистемы особо охраняемой и рекреационной зон.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Транспортная нагрузка в заповедной и особо охраняемой зонах не выражена. В рекреационной зоне интенсивность транспортного потока составляет 23 автомобиля в час, среднегодовая единовременная рекреационная нагрузка на пробной площади составляет 1,5 чел/га, что не превышает допустимые нормативные значения рекреационной нагрузки для данного типа леса. Содержание тяжелых металлов в корнеактивном почвенном слое не превышает ПДК.

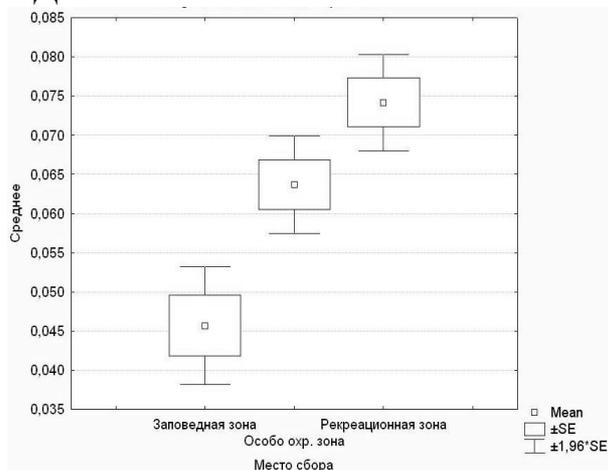


Рис. 2. Групповые средние, дисперсии и доверительные интервалы интегральных показателей флуктуирующей асимметрии дуба черешчатого на территории национального парка «Орловское Полесье»

на ООПТ достоверно регистрируются при определении флуктуирующей асимметрии. Снижение показателей дуба черешчатого объяснимо возрастанием антропогенной нагрузки, рекреационным использованием леса, близостью населенного пункта. На диаграмме (рис. 2) отчетливо видны различия в состоянии дубов в обследованных зонах национального парка: низкие показатели асимметрии в заповедной зоне, выше – в особо охраняемой и самые высокие - в зоне рекреации. Различия статистически значимы. Во всех точках наблюдается невысокая дисперсия показателей.

Результаты оценки достоверности различий показателей асимметрии листьев дуба черешчатого были проверены с использованием W-критерия Уилкоксона. Несмотря на статистически значимые различия интегральных показателей асимметрии листьев дуба черешчатого, не по всем отдельным признакам различия являются достоверными. Наиболее сильно различаются по-

казатели в заповедной и рекреационной зонах, особо охраняемая зона занимает промежуточное положение, что хорошо согласуется с результатами дисперсионного анализа.

Таким образом, негативное воздействие рекреационной нагрузки на охраняемые лесные экосистемы достоверно регистрируется с помощью методов биоиндикации, что позволяет оценить в целом состояние лесов на ООПТ, и отдельных видов древесных растений. На развитии дуба черешчатого рекреационная нагрузка сказывается особенно сильно, что необходимо учитывать при функциональном зонировании национального парка и планировании территории.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Захаров В.М., Чубинишвили А.Т. Мониторинг здоровья среды на охраняемых природных территориях. М.: Центр экологической политики России, 2001. 148 с.

Козлов М. Стабильность развития: мнимая простота методики (о методическом руководстве "Здоровье среды: методика оценки") // Заповедники и национальные парки. М. 2001. №36.С. 23-25. - **Константинов Е.Л.** Особенности флуктуирующей асимметрии листовой пластинки березы повислой (*Betula pendula* Roth.) как вида биоиндикатора. Автореф. дис...канд. биол. наук. Калуга, 2001. 20 с.

Лакин Г.Ф. Биометрия. М.: Высшая школа, 1980. 293 с.

Федорова А.И., Никольская А.Н. Практикум по экологии и охране окружающей среды. М.: Владос, 2001. 288 с.

Ханбеков Р.И. Методические рекомендации по определению рекреационных нагрузок на лесные площади при организации туризма, экскурсий, массового повседневного отдыха и нормы этих нагрузок для центральной части южной тайги и зоны хвойно-широколиственных лесов. М.: ВНИИЛМ, 1985. 23 с.

ESTIMATION OF STABILITY OF DEVELOPMENT OF QUERCUS ROBUR IN TERRITORY OF NATIONAL PARK «ORYOL POLESYE»

© 2009 N.P. Geraskina

The results of research of stability of development of an oak cheresch-chatogo (*Quercus robur* L.) in three zones of national park «Oryol Polesye» on the basis of bioindication methods.

Key words: development an oak, a bioindication method national park «Oryol Polesye».