

Обсуждение. Электрическая активность мышц, регистрируемая по поверхностной ЭМГ, соответствует включению (напряжению) групп моторных единиц в области установки поверхностных электродов. Моторная единица включает в себя сотни мышечных волокон, иннервируемых одним мотонейроном центральной нервной системы. Из этого следует, что снижение числа колебаний в единицу времени соответствует включению меньшего числа моторных единиц, в то время как сила напряжения мышцы сохраняется постоянной. Обнаруженные эпизоды с полным отсутствием колебаний в ЭМГ в моменты максимального напряжения мышц соответствуют длительному включению (без выключения) мышечных волокон большой группы моторных единиц, иннервируемых различными мотонейронами. Из этого следует, что обнаруженные эпизоды – снижение числа колебаний в единицу времени и эпизоды с полным отсутствием колебаний в ЭМГ в моменты максимального напряжения мышц являются проявлением спастических состояний мышечных волокон значительного числа моторных единиц.

Из спортивной практики известно, что растяжение напряженных мышечных волокон закономерно приводит к разрывам отдельных мышечных волокон. Возникновение спастических состояний в мышцах в фазе их максимального напряжения является тем самым фактором, который приводит к микротравмированию мышц и вызывает отсроченную боль в мышцах, состояние перетренированности и снижение спортивных показателей.

Периодическое тестирование спортсменов на велоэргометре с контролем ЭМГ может определить предельную величину физических нагрузок, не вызывающую потерю спортивной формы, оценить динамику роста предельных нагрузок в ходе тренировок и спланировать тренировочный процесс для достижения максимально индивидуального уровня тренированности.

Выводы

1. Эффект отсроченной мышечной боли с большой степенью вероятности вызывается микротравмированием мышечных волокон.

2. Использование метода контроля спастических состояний в мышцах с помощью регистрации поверхностной ЭМГ при тестировании на велоэргометре позволит объективно контролировать тренировочный процесс у спортсменов, занимающихся циклическими видами спорта, и предотвращать состояния перетренированности.

Список литературы

1. Brooks G. A. and Mercier J. The balance of carbohydrate and lipid utilization during exercise: the crossover concept // J. Appl Physiol. – 1994. – №80. – P. 2253-2261.
2. Brooks G.A. Mammalian fuel utilization during sustained exercise // Comp. Biochem Physiol. – 1998. – №120. – P. 89-107.
3. Brooks G.A., Fahey T.D., and Baldwin K. Exercise Physiology: Human Bioenergetics and its Applications. – New York: McGraw Hill, 2005 (4th edition)
4. Gladden, L.B. Lactate metabolism: a new paradigm for the third millennium // J Physiol. – 2004. – №558. – P. 5-30.
5. Pedersen T.H., Nielsen O.B., Lamb G.D., and Stephenson D.G. Intracellular acidosis enhances the excitability of working muscle // Science. – 2004. – №305. – P. 1145-1147.

ИССЛЕДОВАНИЕ РЕЗИТЕНТНОСТИ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ *PINUS SYLVESTRIS* L. В УСЛОВИЯХ ГОРОДА

Дейнега Е.А., Савватеева О.А.

ГБОУ ВПО МО «Международный университет природы, общества и человека «Дубна», Дубна, e-mail: baskea87@mail.ru

Сильнейшее антропогенное воздействие на фитоценозы в условиях города оказывают загрязняющие вещества, поступающие в окружающую среду в результате антропогенной деятельности. Длительное

загрязнение окружающей среды на обширных пространствах сопровождается повреждением крупных лесных массивов.

Из высших растений повышенную чувствительность к загрязнению окружающей среды имеют хвойные породы (кедр, ель, сосна, лиственница). Например, устойчивость к сернистому газу повышается в последовательности: ель – пихта – сосна веймутова и обыкновенная – лиственница. В связи с тем, что лиственница ежегодно сбрасывает хвою, она значительно устойчивее к сернистому газу.

Сосна обыкновенная *Pinus sylvestris* L. естественно растет в Западной Европе, европейской части России, в Крыму и Сибири. Имеет прямой, полндревесный, высокоочищающийся от сучьев ствол и конусовидную крону. Сосна светолюбива, морозо- и засухоустойчива, однако слабо устойчива к загрязненной среде городов. Преобладает мнение, что сосну лучше отнести к чувствительным и самым чувствительным видам с повреждением хвои до 40% и более. Считается, что для условий лесной полосы России наиболее чувствительны к загрязнению именно сосновые породы. Это обуславливает выбор сосны как важнейшего индикатора антропогенного влияния, принимаемого в настоящее время за «эталон биодиагностики» [3].

По результатам ландшафтно-индикационного дешифрирования космоснимка г. Дубна Московской области хвойные породы произрастают на 21% площади города (составляют около 70% городских лесов), что позволяет говорить о возможности использования хвойных пород деревьев, в частности сосны обыкновенной, в качестве биоиндикатора.

Город Дубна характеризуется достаточно благоприятной экологической обстановкой, однако, если говорить о состоянии сосны обыкновенной, то нужно отметить, что на территории города встречаются суховершинность сосен, механические повреждения, болезни, термотравмы деревьев, многовершинность и искривление стволов, сухостой.

В летние полевые периоды 2008–2010 гг. на территории г. Дубны впервые были проведены биоиндикационные исследования экологического состояния города по хвойным породам деревьев – сосне обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.). Для этого выполнен комплекс исследований в 57 точках пробоотбора на территории города Дубны, которые равномерно охватывают все функциональные зоны.

В первую очередь было исследовано состояние хвои сосны обыкновенной. Принцип метода исследования основан на выявленной зависимости степени повреждения хвои (некрозов и усыхания) от загрязнения воздуха. Также во всех точках пробоотбора на территории г. Дубны определены морфологические признаки хвои, такие как длина и ширина хвоинок, а так же рассчитаны полусферическая сторона хвои и общая поверхность хвои. В каждой точке пробоотбора было посчитано количество хвоинок на 10 см побега, оценено биоразнообразие деревьев, кустарников и травянистых растений. Так же проводилось детальное изучение состояния генеративных органов сосны обыкновенной, были определены линейные размеры шишек (длина и диаметр) [1]. По методике, разработанной Центром защиты леса Московской области, были определены категории состояния деревьев сосны обыкновенной *Pinus sylvestris* L., проведена оценка состояния окружающей среды по лишайникам – эпифитам сосны.

По результатам исследований были построены картосхемы и поверхности распределения изученных параметров в программном комплексе *Surfer*, проведена статистическая обработка результатов с построением графиков и гистограмм.

По результатам проведенных исследований основная часть территории города относится к 1 и 2 классам загрязнения, то есть воздух идеально чистый и чистый. По площади поверхности хвои вся территория города достаточно однородна. Но все же северо-западная часть города и Левобережье характеризуются более развитыми естественными насаждениями с высокой площадью поверхности хвои. На всей территории города Дубна количество хвои на 10 см побега приблизительно одинаково. Проведенные исследования показали, что на основной территории города на 10 см побега сосны обыкновенной от 60 до 75 хвоинок. Измерение линейных размеров шишек сосны обыкновенной *Pinus sylvestris* L. показало, что состояние генеративных органов сосны на территории города так же достаточно однородно. На основной территории города диаметр шишек составляет 70-80 мм, длина шишек от 45 до 55 мм. Большая часть деревьев сосны обыкновенной *Pinus sylvestris* L. относятся к 1 категории состояния, т.е. без признаков ослабления: хвоя зеленая, крона густая, прирост текущего года нормальный для данного возраста [2].

При сопоставлении исследований по всем параметрам были получены достаточно близкие результаты. Итак, результаты проведенных исследований сосны обыкновенной позволяют говорить о достаточно благоприятном состоянии окружающей среды в городе. Однако, антропогенное воздействие является и в этих условиях. Вариации показателей исследуемых параметров сосны обыкновенной связаны, скорее всего, с конкретным антропогенным воздействием промышленных предприятий города и автотранспорта. Выделяются локальные участки наиболее сильного антропогенного воздействия (участок Дмитровского шоссе рядом с разветвлением железной дороги, район полигона ТБО «Дубна Правобережная», а также район Восточной котельной).

В Дубне с относительно благоприятной экологической обстановкой были выявлены участки, на которых встречается большое количество лишайников, однако состояние деревьев сосны, хвои, генеративных органов на данной территории неудовлетворительное. В связи с чем было проведено сопоставление результатов биоиндикационных исследований с данными контроля радиочувствительности компонентов окружающей среды. На основании проведенного исследования нельзя достоверно утверждать, что ослабленное состояние сосны связано с радиационной обстановкой в городе, однако можно предположить, что Объединенный Институт Ядерных Исследований оказывает некоторое воздействие на состояние сосны, но так как на территории г. Дубна за последние 10 лет уровень гамма-фона во всех точках контроля колебался в пределах нормы, степень воздействия ОИЯИ определить на сегодняшний день не представляется возможным.

На основании проведенного исследования сосны обыкновенной доказано, сосна обыкновенная является чувствительным индикатором, чутко реагирует на малейшее изменение условий произрастания, в том числе и загрязнение окружающей природной среды в городах.

Список литературы

1. Ашихмина Т.Я. Экологический мониторинг. – М.: Академический Проект; Альма Матер, 2008. – 416 с.
2. Баскакова Е.А. Оценка состояния воздушной среды г. Дубны Московской области с использованием сосны обыкновенной *Pinus sylvestris* L. в качестве биоиндикатора. Бакалавр. раб. – Дубна: ГОУ ВПО МО «Международный университет природы, общества и человека «Дубна», 2009.
3. Опекунова М.Г. Биоиндикация загрязнений. – СПб: Изд-во С.-Петербур. ун-та, 2004. – 266 с.

СОЗДАНИЕ ОСОБО ЗАЩИТНЫХ УЧАСТКОВ ЛЕСА (ОЗУЛ) КАК ОДИН ИЗ СПОСОБОВ СОХРАНЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ (НА ПРИМЕРЕ Г. ДУБНА МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ)

Дзама Е.Д., Савватеева О.А.

ГОУ ВПО МО «Международный университет природы, общества и человека «Дубна», Дубна,
e-mail: tusha_77@mail.ru

Биоразнообразие является уникальной особенностью живой природы. «Именно благодаря ему создается структурно-функциональная организация экологических систем, обеспечивающая их стабильность во времени и устойчивость к изменениям внешней среды, в том числе и в результате внешних воздействий» [3, с. 95].

Сокращение биоразнообразия на сегодняшний день является одной из главных экологических проблем в мире. Это вызвано интенсивным уничтожением природных экосистем (в первую очередь лесных), а также исчезновением видов живых организмов. Если данная тенденция сохранится, это может привести к утрате целостности биосферы и её способности поддерживать важнейшие функции. Необходимо сохранять биоразнообразие планеты и отдельных регионов по биохорологическим единицам – ландшафтам и другим подразделениям геосистемной иерархии [2].

Наиболее остро проблема сокращения биоразнообразия стоит в городах, где экосистемы, в первую очередь лесные, испытывают чрезмерное рекреационное и антропогенное воздействие. В лесном секторе имеются такие проблемы, как пожароопасность, термические и механические повреждения деревьев, густая тропиная сеть и вытаптывание, древесные болезни и вредители, суховершинность и залежи сухостойных деревьев, несанкционированная рубка и т.д. Вышеперечисленные проблемы характерны не только для крупных городов. Под воздействием городской среды даже при небольшом количестве населения подобные негативные моменты в разной степени проявляются на тех или иных лесных территориях. Не является исключением и г. Дубна Московской области.

Город Дубна расположен на северной границе Московской области (в Талдомском районе), на берегу реки Волга, в 128 км от Москвы. Административные границы города охватывают территорию площадью 7166 га. Больше половины территории города занимают леса и лесопарки (32%), сельскохозяйственные угодья (25%), водоемы и водотоки (16%). Менее четверти территории отчуждено под жилую застройку (13%), промышленные предприятия и коммунально-складские площади (8%) [1].

Растительный покров Дубны и ее окрестностей представлен различными типами хвойных, хвойно-широколиственных и мелколиственных лесов, пойменных и суходольных лугов, низинных и верховых болот. Согласно геоботаническому районированию В.В. Алехина (1947) территория северного Подмоскovie относится к району хвойно-широколиственных лесов [4].

Общая площадь городских лесов составляет примерно 1400 га (точную цифру назвать сложно по причине постепенной вырубki леса под строительство особой экономической зоны в кварталах 25 и 26 городского леса). При численности населения города на 1 января 2010 года 62700 человек на одного жителя приходится около 223 м² леса, что значительно превышает установленный норматив (7 м²/1 жителя среднего города) [1]. Поэтому экологическую обстановку в городе можно характеризовать как достаточно благоприятную.