

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ В РАСТИТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗМАХ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ ПРЕДПРИЯТИЙ ХИМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Осипенко Г.Л., osipenko.galina@mail.ru, Дашук И.А., igina-dashuk@mail.ru
УО «Гомельский государственный университет имени Ф. Скоринь»,
г. Гомель, Республика Беларусь

Аннотация. Морфологические изменения в растительных организмах являются основными показателями антропогенного воздействия на них. Наиболее ярким показателем такого воздействия является коэффициент флуктуирующей асимметрии, вычислению которого и посвящена данная работа.

Ключевые слова: биологический мониторинг, биотестирование, биота, флуктуирующая асимметрия, коэффициент флуктуирующей асимметрии, антропогенная нагрузка, химическая промышленность.

MORPHOLOGICAL CHANGES IN VEGETABLE ORGANISMS UNDER EXPOSURE TO THE ENTERPRISES OF THE CHEMICAL INDUSTRY

Osipenko G.L., osipenko.galina@mail.ru, Dashuk I.A., irina-dashuk@mail.ru
Educational Establishment "Francisk Skorina Gomel State University"
Gomel, the Republic of Belarus

Abstract. Morphological changes in plant organisms are the main indicators of anthropogenic impact on them. The most striking indicator of this effect is the coefficient of fluctuating asymmetry, the calculation of which is the subject of this work.

Keywords: biological monitoring, biotesting, biota, fluctuating asymmetry, coefficient of fluctuating asymmetry, anthropogenic load, chemical industry.

Биологический мониторинг, с точки зрения методологии, играет главенствующую роль среди всех типов экологического мониторинга, т.к. возникновение самой биосферы на Земле, ее развитие, устойчивость, возможность продолжения цивилизации зависят от деятельности биоты.

Наиболее успешно биологический мониторинг развивается в рамках двух тесно связанных направлений диагностического и прогностического. В соответствии с целями и задачами биологического мониторинга сбор данных об уровне загрязнения биоты входит в компетенцию диагностического мониторинга, а все экспериментальные исследования осуществляются в рамках прогностического мониторинга. Основу биологического мониторинга составляют наблюдение, оценка и прогноз состояния биотической составляющей биосферы, затронутой и незатронутой антропогенной деятельностью.

Главной задачей этого вида мониторинга является измерение уровня загрязнения биоты выбранного региона с определенной периодичностью. Экспериментальную основу прогностического мониторинга составляет биотестирование, с помощью которого определяются скорости накопления загрязняющих веществ, а также их выведения и деградации.

В качестве объекта исследования в данной работе использовалась Берёза повислая (*Betula pendula* Roth.). Этот вид достаточно давно и успешно используется как вид-биоиндикатор качества среды; массовый и распространенный; входит в состав разнообразных биотопов (экосистем), его ареал включает степные и лесостепные зоны в Скандинавии, в Средней и Атлантической Европе, в Средиземноморье, на Балканах, Западной Сибири и на Алтае. Поднимается до высоты 2100–2500м.; обладает четкими и удобно учитываемыми признаками. Однако целый ряд вопросов использования березы как вида-биоиндикатора остается нераскрытым. Недостаточно сведений о нарушении стабильности развития на экологической периферии ареала. Не изучены закономерности пространственного площадного распределения коэффициента асимметрии этого вида [1].

Сбор материала проводился в июле 2016 года на территориях, примыкающих к ОАО «Гомельский химический завод», после завершения ростовых процессов в листьях берез в г. Гомель. С каждого модельного дерева было собрано по 10 неповрежденных максимально развитых листьев, у которых были измерены 5 линейных параметров:

- а). ширина левой и правой половинок листа;
- б) .длина жилки второго порядка, второй от основания листа;
- в) расстояние между основаниями первой и второй жилок второго порядка;
- г) .расстояние между концами этих же жилок;
- д) угол между главной жилкой и второй от основания листа жилкой второго порядка.

Для каждого промеренного листа вычислялись относительные величины асимметрии каждого признака. Для этого разность между промерами слева (L) и справа (R) делилась на сумму этих же промеров. Величину FA оценивали с помощью интегрального показателя – средняя арифметическая отношения разности к сумме промеров листа слева и справа, отнесенная к числу признаков. Статистическая значимость различий между выборками по величине интегрального показателя стабильности развития определялась по t – критерию Стьюдента. Данные обрабатывались в программе Excel- 2010 .

ОАО «Гомельский химический завод» относится к нефтехимической отрасли промышленности Республики Беларусь, входит в состав концерна «Белнефтехим» и является крупнейшим предприятием в стране, выпускающим фосфоросодержащие минеральные удобрения.

Производства ОАО «Гомельский химический завод» специализированы на эксплуатации следующих объектов, оказывающих комплексное воздействие на окружающую среду:

1. цех двойного суперфосфата (ЦДС) – производство фосфорных удобрений, нейтрализация производственных сточных вод, производство сульфата натрия, азотфоса, полиазотфоса, гербицидов, электролита, газификация жидкого кислорода;
2. цех фосфорной кислоты №1 (ЦФК-1)– производство суперфосфатной пульпы и фосфорной кислоты;
3. цех фосфорной кислоты №2 (ЦФК-2) – производство фосфорной кислоты;
4. цех фтористого алюминия (ЦФА-1 и ЦФА-2) – производство криолита, аэросила технического, фтористого алюминия;
5. цех сложно смешанных минеральных удобрений (ЦССМУ) – производство сложно смешанных азотно-фосфорно-калийных удобрений;
6. цех гранулированного аммофоса (ЦГА) – производство гранулированного аммофоса и азотно-фосфорно-калийных удобрений;
7. сернокислотный цех №2 (СКЦ-2) – производство серной кислоты, электроэнергии, тепла;
8. цех пароводоснабжения и канализации (ПВК) – осуществляет пароводоснабжение предприятия, обеспечение теплом.

ОАО «Гомельский химический завод», как функционирующий индустриальный объект оказывает существенное влияние на окружающую среду. К основным видам воздействия относятся:

- 1) потребление природных ресурсов (вода для технологических процессов и хозяйственно-бытовых нужд);
- 2) выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух;
- 3) сброс нормативно-очищенных сточных вод в Мильчанскую канаву и далее в р. Уза;
- 4) образование отходов различных классов опасности (фосфогипс, кислота кремнефтористоводородная, оксид кремния с вредными примесями (кремнегель), шлам станции нейтрализации при очистке сточных вод, отходы лома черных и цветных металлов, отходы бумаги и картона и др.);

С целью организации системной работы по снижению нагрузки на окружающую среду в зоне влияния предприятия, обеспечения соблюдения требований экологической безопасности с ноября 2008 года на ОАО «Гомельский химический завод» внедрена и функционирует система управления окружающей средой (СУОС), отвечающая требованиям стандартов ISO серии 14001.

Для подтверждения соответствия СУОС требованиям стандарта ISO 14001 ежегодно проводится сертификационный аудит предприятия, подтвердивший экологический сертификат международной системе.

Периодичность проведения производственного экологического контроля определена в Плане-графике производственного экологического контроля в подразделениях ОАО «Гомельский химический завод», включающем контроль каждого вида контролируемого объекта: выбросы в атмосферу, вода, отходы, другие контролируемые объекты в соответствии с нормативными правовыми актами в области охраны окружающей среды. План-график утверждается директором предприятия [2].

В ходе определения показателя флуктуирующей асимметрии были собраны выборки листьев берёзы повислой в районе ОАО «Гомельский химический завод». В соответствии с методикой проведены измерения 5 признаков, используемых при вычислении коэффициента ФА, проведены расчёты относительных величин асимметрии для каждого признака, вычислен показатель симметрии для каждого листа, рассчитан коэффициент асимметрии для 2 выборок листьев.

Для характеристики состояния среды используется абсолютная 5-балльная оценка качества среды по степени отклонения ее состояния от экологической оптимальности. Каждому из приведенных баллов соответствует свой определенный интервал значений коэффициента флуктуирующей асимметрии. Баллом 1 характеризуются участки, практически не затронутые человеческой деятельностью. Баллом 5 обозначаются гибнущие экосистемы в районах с чрезвычайной антропогенной нагрузкой. Таким образом, абсолютная шкала предоставляет возможность сравнивать между собой любые территории и участки.

Значение коэффициента флуктуирующей асимметрии в районе ОАО «Гомельский химический завод» равно 0,061450 (3 балла), что говорит о значительной антропогенной нагрузке для растений в данном районе [3].

Список литературы

1. Мелехова, О.П. Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование / О.П. Мелехова. – М.: Академия, 2007. – 288 с.
2. ОАО «Гомельский химический завод» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.himzavod.gom.by/>. –Дата доступа: 21.07.2016.
3. Осипенко, Г.Л. Сравнительный анализ влияния различных абиотических стрессоров города Гомель на морфологические изменения в растительных организмах / Г.Л. Осипенко, И.А. Дашук // Экологическая безопасность региона: Сборник статей VIII Международной научн-практ. конф. естественно-географич. факультета (Россия, г. Брянск, 10–11 ноября 2016 г); М-во обр. РФ, Брянский гос. ун-т им. И. Г. Петровского. – Брянск: РИО БГУ, 2016. – С. 122–123

РЕКРЕАЦИОННОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ КАК СТРЕСС-ФАКТОР ПРИ ФОРМИРОВАНИИ КАРАБИДОКОМПЛЕКСОВ (*COLEOPTERA*, *CARABIDAE*) В ПРИГОРОДНЫХ ЛЕСАХ Г. ГОМЕЛЬ

Осипенко Г.Л., osipenko.galina@mail.ru

УО «Гомельский государственный университет имени Ф. Скорины»,
г. Гомель, Республика Беларусь

Аннотация. Жужелицы играют важную роль в биогеоценозах и традиционно являются объектом экологических исследований. В пригородных лесах города Гомель карабидокомплексы подвержены рекреационному воздействию, которое является определенным стресс-фактором.

Ключевые слова: биоценозы, энтомокомплексы, жужелицы, карабидокомплексы, зоофаги, доминирование.

RECREATIONAL EFFECTS AS A STRESS FACTOR IN FORMATION OF CARABIDOCOMPLEXES (*COLEOPTERA*, *CARABIDAE*) IN GREEN FORESTS OF GOMEL CITY

Osipenko G.L., osipenko.galina@mail.ru

Educational Establishment “Francisk Skorina Gomel State University”,
Gomel, the Republic of Belarus

Annotation. The beetles play an important role in biogeocenoses and are traditionally the object of ecological research. In suburban forests of the city of Gomel, carabidocomplexes are susceptible to recreational effects, which is a certain stress factor.