

ФИТОКОМПОНЕНТЫ В ОЦЕНКЕ И УПРАВЛЕНИИ КАЧЕСТВОМ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ*

Аннотация. В настоящей работе был применен метод для сравнительного изучения и оценки влияния модельных и реальных экологических условий на различные жизненные формы растений. В качестве исследования были оценены результаты экспериментов, в которых исследовались флюктуации морфологических показателей симметричности листьев у *Ligustrum japonicum* Thunb., *Olea europaeae* L., *Vicia faba* L., *Triticum aestivum* L. произрастающей в различных условиях загрязнения воздушного бассейна. Результаты проведенных анализов показали, что предложенный метод оценки изменчивости морфологических показателей является универсальным. Растения, относящиеся к различным классам и жизненным формам могут быть использованы в качестве биотестов при оценке и управлении качеством окружающей среды.

Ключевые слова: флюктуирующая асимметрия, биоиндикатор.

O. Mamedova

Baku State University

PHYTOCOMPONENTS IN ENVIRONMENTAL QUALITY ASSESSMENT AND MANAGEMENT

Abstract. The influence of the experimentally modeled and natural environmental conditions on the different group plants has been evaluated. The fluctuating asymmetry of the leaves of the *Ligustrum japonicum* Thunb., *Olea europaeae* L., *Vicia faba* L., *Triticum aestivum* L. growing in different levels of the air contamination have been studied. The results of the assessment showed that the suggested methods are universal. The plants which belong to the different classes and groups can be used as biological tests for environmentally quality assessment and management.

Key words: fluctuating asymmetry, bioindicator.

Современная экологическая ситуация характеризуется загрязнением и нарушениями среды обитания, что представляет угрозу для здоровья и долголетия людей, сохранения биоразнообразия природной флоры и фауны. Масштабы и характер этих экологических нарушений охватывают различные уровни, включая локальные, региональные и глобальные, что превращает их в проблему не только нынешнего, но и будущих поколений [1]. Наряду с этим нерациональное использование природных ресурсов создает ситуации, при которой, наряду с экологическими возникают серьезные экономические проблемы, приводящие также к неизбежному проявлению социальных последствий [2]. В создавшихся условиях охрана и рациональное использование природных ресурсов предусматривает необходимость экологически обоснованного и экономически приемлемого управления окружающей средой, важнейшим элементом которого является оценка и контролирование качества окружающей среды [3].

Охрана флоры и фауны, здоровья людей, осуществление в этих целях эффективно-го управления качеством окружающей среды предусматривает необходимость наличия достоверной информации о характере и степени ее загрязненности ксенобиотиками. На-

* © Мамедова А.О.

личие в среде обитания многочисленных факторов различной физической, химической и биологической природы, в том числе ксенобиотиков, их взаимодействия с проявлениями таких эффектов, как синергизм, антогонизм, метаболическая активация определяют тот факт, что наиболее достоверным источником информации о состоянии окружающей среды являются данные биомониторинга [4]. Ранее проведенные модельные эксперименты и натурные исследования растений, выращенных в условиях лабораторных моделей и произрастающих в условиях различного уровня загрязнения почвы и воздуха, показали, что морфометрия и количественная оценка симметричности парно представленных признаков у растений может служить тестом для оценки экологического риска и является перспективным методическим приемом для использования в целях биомониторинга (5). Принимая во внимание, что биоиндикация экологических нарушений должна охватывать различные уровни организации биологических систем, включая оценку их влияния на процессы морфогенеза, в качестве индикаторов могут быть использованы показатели симметричности морфологических признаков. В основе флюктуации симметричности билатерально представленных признаков лежат молекулярные процессы регуляции морфогенеза, нарушение которых может возникать вследствие влияния загрязняющих среду факторов. Исходя из этого, был предложен способ оценки качества окружающей среды, основанный на морфометрии и ультраструктурных показателях [6].

В настоящей работе был применен данный метод для сравнительного изучения и оценки влияния модельных и реальных экологических условий на различные жизненные формы растений. В качестве первого этапа исследования были оценены результаты экспериментов, в которых исследовались флюктуации морфологических показателей симметричности листьев у бирючины японской, произрастающей в различных условиях загрязнения воздушного бассейна. В качестве контроля были использованы данные, полученные при мониторинге растений, произрастающих, по сведениям государственного экологического контроля, на участках, характеризующихся как экологический оптимум. Наряду с этим исследовались также образцы листьев растений, произрастающих в условиях экологического и высокого экологического риска. Результаты этих исследований приведены на рис. 1. Как видно из указанного рисунка, степень загрязнения воздушного

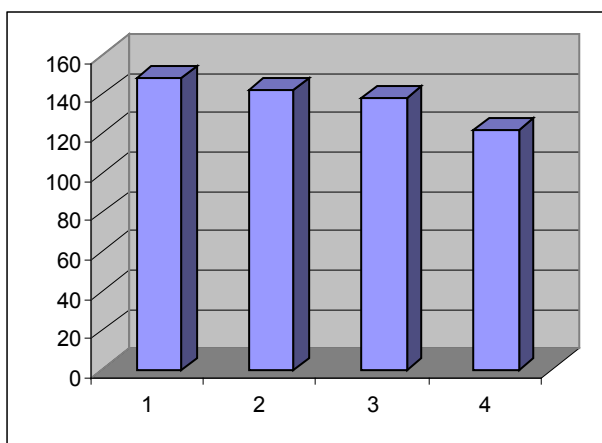


Рис. 1.

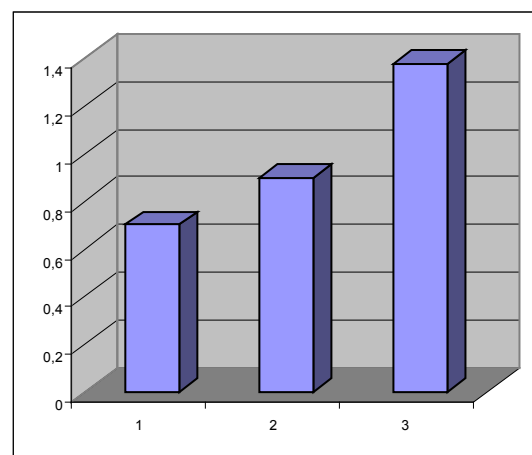


Рис. 2.

Рис. 1. Влияние различных экологических условий на фенотипическую изменчивость листьев бирючины японской *Ligustrum japonicum* Thunb. 1 – экологический оптимум, 2 – экологический риск, 3 – высокий экологический риск.

Рис. 2. Возрастание величины асимметрии листьев парно представленных признаков у различных видов растений, %. 1 – *Triticum aestivum* L., 2 – *Vicia faba* L., 3 – *Olea europaea* L., 4 – *Ligustrum japonicum* Thunb.

бассейна различными ксенобиотиками прямо коррелирует с характером изменчивости морфологической асимметрии листьев бирючины японской таким образом, что наибольшие и статистически достоверные флюктуационные изменения усиливаются с возрастанием экологической напряженности.

Результаты этих исследований, а также имеющиеся литературные данные свидетельствуют о том, что *Ligustrum japonicum* Thunb. может быть использован при планировании и управлении качеством окружающей среды как: биоиндикатор и биосенсор, биофильтр и биологический экран, биоутилизатор, биорекультиватор.

Одной из задач настоящего исследования являлось изучение реактивности видов растений, относящихся к различным классам и жизненным формам, на степень загрязненности окружающей среды. Результаты этого анализа представлены на рис. 2. Данные, приведенные на рис. 2, показывают, что все виды растений, вовлеченные в экспериментальные исследования и изученные в экспедиционных условиях, реагируют на загрязнение окружающей среды увеличением изменчивости морфологических показателей органов, имеющих парные и симметрично представленные показатели. В настоящей работе анализировались такие количественные характеристики, как максимальное расстояние от центральной жилки листа до ее края с правой и левой сторон. Было установлено, что в условиях экологического риска, связанного с загрязнением воздушного бассейна и загрязнением почвенной среды, асимметрия листьев у всех исследованных объектов усиливается. Степень реагирования на условия экологического риска по показателю билатеральной у различных объектов возрастает в 1,2-1,5 раза. Максимальное увеличение асимметрии парных показателей листьев наблюдалось у пшеницы *Triticum aestivum* L. (увеличение асимметрии на 150 %). Относительно низкой чувствительностью характеризуется бирючина японская *Ligustrum japonicum* Thunb. (увеличение асимметрии на 120 %). Следует отметить, что резистентность других исследованных растительных тест-объектов (*Vicia faba* L. и *Olea europaeae* L.), находилась примерно на таком же уровне, с увеличением асимметрии на 140 %. Эти данные статистически не отличались от результатов, выявленных в экспериментах с *Triticum aestivum* L. и основанных на морфометрии их листьев.

Таким образом, проведенный анализ показал, что предложенный метод оценки изменчивости морфологических показателей является универсальным. Растения, относящиеся к различным классам и жизненным формам могут быть использованы в качестве биотестов при оценке и управлении качеством окружающей среды

Полученные данные и их обобщение с проведенными ранее исследованиями [8; 9] позволяют сделать заключение, что представители флоры, в том числе изученные в настоящей работе, могут быть использованы при планировании и управлении качеством окружающей среды в следующих качествах: биоиндикаторы и биосенсоры; биологические фильтры и биологические экраны; биоутилизаторы; биорекультиваторы; биосенсори-билизаторы.

Все указанные свойства представителей природной и интродуцированной флоры Азербайджана позволяют заключить, что указанные принципы биомониторинга и мобилизации представителей флоры являются перспективными при решении современных задач, связанных с планированием и управлением окружающей средой.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Colborn T.D., Dumanoski J.M. Our stolen future (with a foreword by Al Gore). Dutton Publisher. – New York, 1996. – 306 p.
2. Human Development Report, UNDP, Palgrave Macmillan. – New York, 2007. – 384 p.
3. Meretsky V. Biodiversity conservation: risk assessment and management. “Proceedings of the Azerbaijan National MAB (Man and Biosphere) Committee, UNESCO. – Baku: Elm, 2005. – V. 3. – P. 94-105.

4. Alakbarov U., Golden K., Gashimova U., Love A., Newsome A. Environmental management for sustainable human development. WU – MVSU, Mississippi, 2005. – 105 p.
5. Мамедова А.О. Оценка модификационной изменчивости растений как индикатор качества окружающей среды // Журнал естественных и технических наук России. – 2008. – С. 166-169.
6. Мамедова А.О. Метод оценки степени загрязнения окружающей среды. Авторское свидетельство, патент Азербайджанской Республики (№ а2008 0120, 2008).
7. Мамедова А.О. Растительные биоиндикаторы и оценка качества окружающей среды /монография. – Баку: Изд-во БГУ, 2008. – С. 55-56.
8. Mammadova A.O. Plant morphological and functional instability and environmental quality management // Serience without borders Transactions of the International Academy of Science HSE. – Innsbruck, 2009. – P. 194-199.
9. Mammadova A.O. Phytaindicators and Enveromental Quality Management» // «Annals of Agrarian Science», 2009. – V. (t.) 7. – № 4. – P. 60-62.