

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«КАЗАНСКИЙ (ПРИВОЛЖСКИЙ) ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ИНСТИТУТ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ МЕДИЦИНЫ И БИОЛОГИИ
КАФЕДРА БИОЭКОЛОГИИ, ГИГЕНЫ И ОБЩЕСТВЕННОГО ЗДОРОВЬЯ

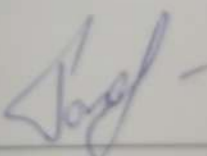
Направление: 06.03.01 – Биология
Профиль: Биозкология

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Биоиндикационная оценка среды по характеру изменчивости элементов
рисунка покровов клопа-солдатика (*Pyrrhocoris apterus* L. 1758) в
условиях антропогенного воздействия
(на примере Кукморского района)

Работа завершена:

"20" мая 2020 г.

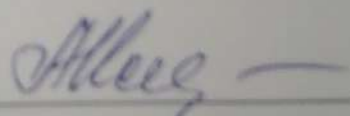
 (Г.И. Рахимова)

Работа допущена к защите:

Научный руководитель

Кандидат биологических наук, доцент

"22" мая 2020 г.

 (А.Р. Ильясова)

Заведующий кафедрой

Доктор биологических наук, профессор

"19" 06 2020 г.

 (И.И. Рахимов)

ВВЕДЕНИЕ

Современная скорость формирования урбанизированных экосистем и развитие инфраструктуры создает острые экологические проблемы, нарушающие устойчивость развития живых существ. В сложившейся ситуации является важным своевременно выявить и оценить трансформирующее действие результатов деятельности человека на окружающую среду.

Среди многочисленных современных методов оценки влияния антропогенных факторов на биологические системы широкое распространение получили экспресс-методы биологической индикации, основанные на ответных реакциях организмов - биоиндикаторов на нарушения их естественной среды обитания. Биологическая оценка дает возможность интегральной характеристики качества среды, находящейся под воздействием всего многообразия факторов, в том числе антропогенного. Наиболее эффективна биоиндикация на популяционном уровне, когда оценивается отклик популяции на весь комплекс экологических факторов.

Одним из наиболее информативных и доступных методов экологического мониторинга является фенетический подход, основанный на выявлении частоты встречаемости отдельных фенов в природных популяциях и определении качества среды по их соотношению, имеющему индикационное значение (Яблоков, 1980). Наряду с использованием фенетических подходов широко применяется один из перспективных методов интегральной характеристики качества среды с использованием показателей стабильности - нестабильности индивидуального развития видов-индикаторов, которая характеризуется уровнем флуктуирующей асимметрии (ФА) морфологических структур.

Особенность ФА заключается в том, что она представляет собой отдельный тип асимметрии, а также служит выражением особой формы изменчивости внутрииндивидуального разнообразия как проявления

случайной изменчивости развития. Изменчивость показывает пластичность живых систем и связана с реализацией адаптивной стратегии природных популяций как минимальной структуры. В природных популяциях большая часть наследственной изменчивости скрыта за неким пластичным фенотипом, образующимся в результате сходства норм реакции. Для оценки степени изменчивости признаков организма сохраняется актуальность выбора критериев. Ассиметрия в развитии билатеральных признаков является одним из таких критериев (Яблоков, 1997).

Актуальность исследования: Изменчивость как общебиологическое явление не теряет своей актуальности. Оно позволяет судить о взаимодействии генотипа с факторами среды. Наличие в популяции изменчивости выражается в фенотипическом разнообразии признаков. В качестве объектов биоиндикации с применением фенетических методов удобно использовать массовые виды насекомых, имеющих хорошо выраженный меланизированный рисунок покровов с широким спектром изменчивости в пределах популяции. Клоп-солдатик (*Pyrrhocoris apteus* L.) является перспективным и рекомендованным объектом в фенетических и экологических исследованиях.

На основе использования биоиндикаторных свойств определенных видов можно проводить исследования с получением достоверных и легко проверяемых результатов в короткие сроки.

Цель исследования – оценить качество среды Кукморского района Республики Татарстан по характеру изменчивости меланизированного рисунка переднеспинки и надкрылий клопа-солдатика (*Pyrrhocoris apterus* L.).

Для решения поставленной цели, были определены следующие задачи:

1. Проанализировать особенности формирования антропогенной нагрузки в Кукморском районе Республики Татарстан и определить площадки для исследования.

ВЫВОДЫ

1. В Кукморском районе основными источниками загрязнения окружающей среды являются автотранспорт и крупные промышленные предприятия. Количество выбросов в атмосферу ЗВ от стационарных источников и автотранспорта ежегодно увеличивается в 1,5 раза. В среднем объем выбросов каждый год увеличивается на 0,15 т.
2. Нами определено 4 фенотипических вариаций переднеспинки клопа-солдатика: П1, П3, П5, П11. Вариация П11 имело явное преобладание на всех пробных площадках и частота встречаемости морфы П11 составила от 60–83 %. Морфы П11 и П5 отмечены на всех исследуемых участках Кукморского района. Так, набор фенов на площадке №6 оказался наиболее изменчивым: обнаружено все 4 фена переднеспинки.
3. Нами выделены 2 группы популяций, характеризующихся слабым (ПП№1, ПП№2) и сильным (ПП№3, ПП№4, ПП№5, ПП№6) уровнем антропогенного воздействия. Наибольшее фенетическое разнообразие отмечено в популяциях клопа-солдатика на ПП№6, где отмечен средний уровень АВ.
4. При анализе рисунка надкрылий определено 9 вариаций элемента В: В1, В2, В10, В12, В19. Нами выявлены новые морфы и обозначены как В-0, В-0.1, В-0.2 и В-0.3. Морфа В1 явилась самой многочисленной и отмечена на всех 6 участках (28%). Обильно представлены особи с вариациями В2 (19,5%), В-0.1 (23 %) и В-0.3(15%).
5. Состояние качества среды на исследуемых территориях по данным ЧАП неоднородно. Уровень ФА возрастает при увеличении антропогенного прессинга. Наибольший показатель значения ЧАП отмечен на ПП №4 (ЧАП=0,16) и ПП№5 (ЧАП=0,18). Согласно шкале И.В Батлуцкой это оценивается как «сильный» уровень АВ. Наименьший показатель значения ЧАП на контрольном участке - ПП №1 – 0,05, что соответствует условной норме. Оценка качества среды исследуемых площадок находится в пределах 3 и 4 баллов, что соответствует «среднему» и «сильному» уровню антропогенного воздействия.

6. Изменчивость рисунка клопа-солдатика связана с реализацией адаптивной стратегии популяций в ответ на внешние воздействия. В популяциях клопа-солдатика Кукморского района спектр изменчивости меланизированного рисунка незначительный.