

УДК 595.754:575.21

ИЗУЧЕНИЕ ДИНАМИКИ ПОЛОВОЙ СТРУКТУРЫ ПОПУЛЯЦИЙ КЛОПА-СОЛДАТИКА (*PYRRHOCORIS ARTERUS* L.) ИЗ РАЗЛИЧНЫХ БИОТОПОВ

© 2010 И.В. Батлущая, О.А. Маканина, Е.А. Прохорова¹

Проведен анализ половой структуры популяций клопа-солдатика из биотопов, испытывающих разный уровень антропогенного воздействия. Выявлены две основные адаптационные стратегии в динамике половой структуры популяций клопа-солдатика. На основании проведенного исследования стало возможным выделение информационно значимого для мониторинга соотношение самцов к самкам.

Ключевые слова: клоп-солдатик, динамика, половая структура, антропогенное воздействие.

Введение

Изучение половой структуры популяции и ее динамики — важнейшее направление современной популяционной экологии. Соотношение полов в популяции в каждом конкретном месте может иметь индикационное значение, поскольку динамика этого показателя носит регуляционный характер и отражает общее состояние популяции в каждый отрезок времени [1].

Динамика половой структуры популяции представляет собой один из элементов гомеостатических популяционных процессов, обеспечивающих относительную стабильность популяции в изменяющихся условиях среды [2].

Доказано, что самцы и самки по-разному реагируют на изменение среды. В.А. Геодакян в своей теории дихронной эволюции полов утверждает, что существует зависящее от среды равновесие в соотношении разнополых особей: [женский пол] <=> [мужской пол], которое в оптимальной среде сдвигается влево, в экстремальной — вправо [3].

1. Материалы и методы исследования

Выбор клопа-солдатика как вида-биоиндикатора в качестве объекта нашего исследования обусловлен следующим: этот вид широко распространен, характери-

¹Батлущая Ирина Витальевна (Bat@bsu.edu.ru), Маканина Олеся Александровна (ognyashk@mail.ru), Прохорова Евгения Александровна, кафедра биотехнологии и микробиологии Национального исследовательского университета Белгородского государственного университета, 308015, Российская Федерация, г. Белгород, ул. Победы, 85.

зуется высокой популяционной численностью, обладает небольшой подвижностью и потому трофически связан с конкретной средой обитания, имеет широкий диапазон интенсивности метаболических процессов. Высокая скорость размножения (и как следствие — быстрая смена генераций) также важнейший критерий биоиндикаторной ценности, поскольку отражает высокую скорость формирования ответной реакции живых систем на изменяющиеся условия [4].

Цель исследования — проследить динамику половой структуры популяций клопа-солдатика из биотопов с разной антропогенной нагрузкой. Для достижения поставленной цели были сформулированы следующие задачи:

- проанализировать половую структуру популяций клопа-солдатика из биотопов с различным уровнем антропогенного воздействия;
- выявить основные адаптационные стратегии в динамике половой структуры популяций клопа-солдатика;
- выделить информационно значимое для мониторинга соотношение самцов к самкам.

Материалом исследования явились выборки клопа-солдатика, собранные с 2007 по 2009 гг., из биотопов г. Белгорода, а также Алексеевского и Старооскольского районов Белгородской области. Всего было проанализировано более 1 500 половозрелых особей. Использовался комплекс общепринятых методов полевых наблюдений, а камеральная обработка была модифицирована в связи с разработанным алгоритмом исследования. Оценка степени антропогенного воздействия (АВ) проводили по шкале, разработанной И.В. Батлуцкой [4]. Анализ популяционных выборок проводили по двум экологическим факторам: удаленность от дорог, активно используемых транспортом, и содержание в кормовых растениях некоторых химических элементов (табл. 1).

Таблица 1

Характеристики популяционных выборок

№ популяции	Описание мест проведения выборок из популяций	Уровень АВ	№ выборки	Дата сбора	Объем выборки, особей	Соотношение ♂ к ♀
1	г. Белгород, территория профессионального лицея № 20, в 10 м дорога с активным движением	Слабый	1	22.08.08	140	1:1,3
			2	27.09.08	187	1:1,1
			3	12.05.09	164	1:1,3
			4	22.07.09	180	1:1,2
			5	23.10.09	187	1,5:1
2	Алексеевский р-н, с. Алексеевка. Луговой участок на территории ДООУ № 50, в 300 м предприятие "ЭФКО"	Средний	1	10.06.08	125	1:1,6
			2	1.07.08	107	1:1,2
			3	7.09.08	105	1,3:1
			4	19.06.09	117	1:1,1
			5	16.07.09	92	1:1,1
3	Старооскольский р-н, с. Бабанинка, удаленность от Оскольского электрометаллургического комбината 10–15 км	Средний	1	17.05.07	105	1:1,3
			2	09.08.07	105	1:1,3
			3	01.06.08	103	1:1,7
			4	16.08.08	103	1:1,3
			5	14.04.09	104	1:1

2. Результаты и их обсуждение

Первичные наблюдения за динамикой половой структуры клопа-солдатика позволили нам предположить существование у клопа-солдатика двух основных адаптационных популяционных стратегий, каждая из которых доминирует в различные периоды существования популяции. Первая, обусловленная климатическими факторами, направлена на приспособление к сезонным условиям среды. Вторая, вызванная действием антропогенных факторов, является ответной реакцией популяции на степень урбанизации среды. В ходе исследования были более детально рассмотрены аргументы в пользу данной рабочей гипотезы.

Популяция 1. Выборочный материал данной популяции представлен пятью выборками. Соотношение самцов и самок в исследуемых выборках представлено на рис. 1.

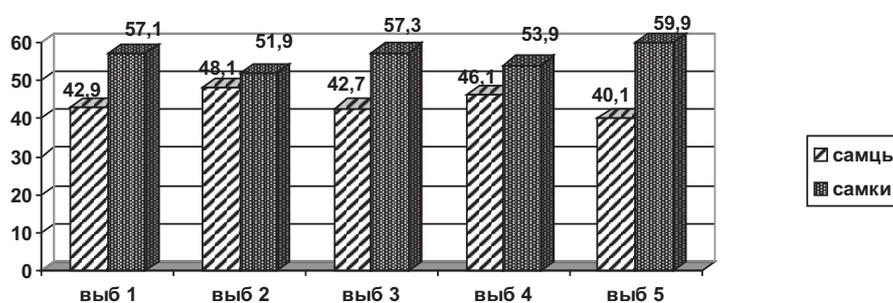


Рис. 1. Процентное соотношение самок и самцов из популяции № 1 клопа-солдатика

Из рис. 1 видно, что во всех выборках преобладают самки, несмотря на время сбора материала. Преобладание самок в выборке 3, собранной в весенний период, свидетельствует о том, что популяция благополучно перенесла условия зимовки. Преобладание самок в выборках 2 и 5, учитывая осеннее время сбора, связано с тем, что популяция стремилась подготовиться к зимовке, активно размножаясь в течение летнего времени года.

Популяция 2. Выборочный материал данной популяции представлен пятью выборками. Соотношение самцов и самок в исследуемых выборках представлено на рис. 2.

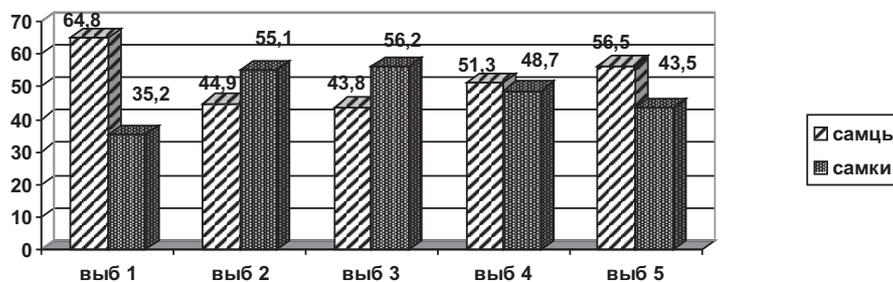


Рис. 2. Процентное соотношение самок и самцов из популяции № 2 клопа-солдатика

Из рис. 2 видно, что в начале летнего периода преобладают самцы, поскольку в зимний период действовали экстремальные условия, и популяция насекомых стремилась адаптироваться к ним за счет сохранения самцов. В середине и в конце лета преобладают самки, поскольку адаптационная стратегия клопа-солдатика направлена на активное размножение.

Популяция 3. Выборочный материал данной популяции представлен пятью выборками. Соотношение самцов и самок в исследуемых выборках представлено на рис. 3.

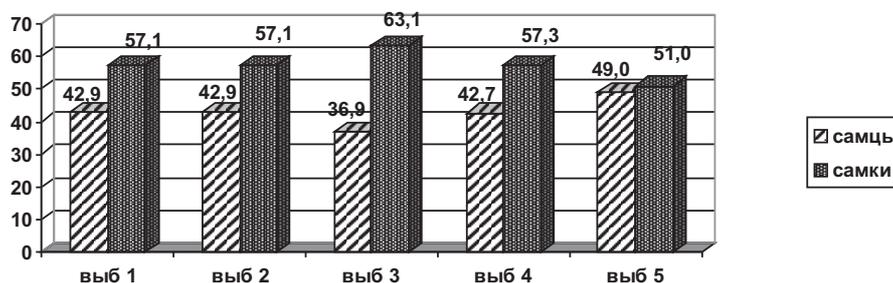


Рис. 3. Процентное соотношение самок и самцов из популяции № 3 клопа-солдатика

На рис. 3 видно, что в выборочном материале анализируемой популяции наблюдается преобладание самок над самцами во всех выборках. В выборках, проводимых в летнее время, такое распределение полов связано с адаптационной стратегией, направленной на размножение за счет увеличения числа самок. Можно предположить, что преобладание самок в весенних выборках связано с тем, что неблагоприятные условия зимы были благополучно перенесены данной популяцией.

Изменчивость половой структуры клопа-солдатика, обусловленную сезонными факторами, можно представить следующим соотношением полов: весной наблюдается преобладание самцов над самками, поскольку популяция перенесла экстремальные условия зимовки за счет сохранения самцов. Затем соотношение полов выравнивается и становится близким к 1:1 за счет активного размножения самок. Поэтому в течение летнего периода, как правило, наблюдается преобладание самок над самцами. Таким образом, на зиму популяция клопов-солдатиков "уходит" с численным преобладанием самок в половой структуре.

Изменчивость половой структуры клопа-солдатика, обусловленную действием антропогенных факторов, можно проследить в середине летнего периода начиная примерно с 20 июля (± 5 дней) по 25 августа (± 5 дней). Анализируя соотношение полов в популяциях с разной степенью урбанизации среды, нами было установлено, что в популяциях насекомых, среда обитания которых испытывает антропогенное воздействие в наибольшей степени, наблюдается смещение соотношения полов в сторону преобладания самцов. В популяциях насекомых, среда обитания которых менее подвержена антропогенным влияниям, самцов и самок примерно одинаковое количество. В популяциях насекомых, собранных на территории с благополучной экологической обстановкой выявлено соотношение полов 1:1.

Заключение

На основании проведенного исследования представляется возможным сделать следующие выводы:

1. Половая структура популяции клопа-солдатика не остается постоянной на протяжении всего времени своего существования, она имеет сложную динамику. В популяциях насекомых из биотопов с наибольшей степенью антропогенного воздействия наблюдается смещение соотношения полов в сторону преобладания самцов. В популяциях насекомых из биотопов, не значительно подверженных антропогенным влияниям, самцов и самок примерно одинаковое количество. В популяциях насекомых из территорий с благополучной экологической обстановкой сохраняется соотношение полов 1:1.

2. У клопа-солдатика отчетливо прослеживаются две основные адаптационные популяционные стратегии в динамике половой структуры популяций клопа-солдатика: первая, обусловленная климатическими факторами, вторая, вызванная действием средообразующих факторов, среди которых основными являются антропогенные.

3. Выявленное информационно значимое для мониторинга соотношение самцов к самкам 1,7:1 свидетельствует о том, что условия обитания популяции клопа-солдатика подвергаются антропогенному воздействию среднего уровня; 1:1,3 возможно расценивать как слабый уровень антропогенного воздействия. Для подтверждения полученных данных необходимо дальнейшее изучение динамики половой структуры популяций клопа-солдатика из биотопов с различной степенью АВ.

Литература

- [1] Брехов О.Г. Соотношение полов и размеры самцов и самок плавунца *Laccophilus roscilus* Klug 1834 в водоемах Волгоградской области как показатель антропогенной нагрузки // Природные ресурсы Забайкалья и проблемы природопользования. Чита, 2001. С. 478–479.
- [2] Хашиева Л.С. Эколого-фаунистическая и зоогеографическая характеристика жуужелиц Джейрахской и Таргимской котловин Республики Ингушетия: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Махачкала, 2005. С. 14–16.
- [3] Геодакян В.А. Эволюционная роль половых хромосом (новая концепция) // Генетика. 1998. Т. 34. № 8. С. 1171–1184.
- [4] Батлуцкая И.В. Изменчивость фенетической структуры природных популяций клопа-солдатика в различных экологических условиях // Экологическая безопасность и здоровье людей в XXI веке. Белгород, 2000. С. 14–17.

Поступила в редакцию 14/VI/2010;
в окончательном варианте — 14/VI/2010.

**THE STUDY OF DYNAMICS OF SEXUAL STRUCTURE
OF RED-SOLDIER BUGS' POPULATION (*PYRRHOCORIS
ARTERUS* L.) FROM DIFFERENT BIOTOPES**

© 2010 I.V. Batlutskaya, O.A. Makanina, E.A. Prokhorova²

This article deals with the analysis of sexual structure of red-soldier bugs' population from biotopes influenced by different levels of man's impact. In the process of analysis two main adaptive strategies in the dynamics of sexual structure of red-soldier bugs' population were revealed. As a result it became possible to establish the informatively meaningful correlation between male and female species for monitoring.

Key words: red soldier bug, dynamics, sexual structure, man's impact.

Paper received 14/*VI*/2010.

Paper accepted 14/*VI*/2010.

²Batlutskaya Irina Vitalievna (Bat@bsu.edu.ru), Makanina Olesya Alexandrovna (ognyashk@mail.ru), Prokhorova Evgenya Alexandrovna, the Dept. of Biotechnology and Microbiology, Belgorod State University, Belgorod, 308015, Russian Federation.