

международной конференции “Современные проблемы водохранилищ и их водосборов”. Пермь, 2009, с.314-317.

ПОКАЗАТЕЛИ ПОЛОВОЙ СТРУКТУРЫ ПОПУЛЯЦИЙ КРАСНОКЛОПА ОБЫКНОВЕННОГО (*Pyrrhocoris apterus* L.) В СИСТЕМЕ БИОМОНИТОРИНГА

Маканина О.А., Сороколетова Е.М.

ФГАОУ ВПО «Белгородский государственный национальный
исследовательский университет», г. Белгород
ognyashk@mail.ru

Половая структура популяций является важнейшим показателем популяционной стабильности. Во многих случаях картина полового состава популяций насекомых принципиально отличается от таковой у позвоночных животных. Изучение срезовых показателей половой структуры популяций и рассмотрение их динамики у широко распространенных видов насекомых является актуальным направлением современной экологии, поскольку вариации в соотношении полов у насекомых имеют большое экологическое значение.

В популяциях, находящихся в состоянии депрессии, целесообразно выживание, прежде всего самцов, несущих ту же часть генофонда, что и самки, но требующих для своего развития меньше питания. Кроме того, самцы обычно отличаются большей способностью к миграциям и, следовательно, находят более благоприятные условия [1].

Соотношение полов в популяциях насекомых из различных биотопов имеет значение экологического показателя, поскольку его динамика носит регуляционный характер и отражает общее состояние популяции в определенный отрезок времени [2].

Структура популяции отражает результат реагирования организмов не только на отдельные загрязнители, а на весь комплекс средовых воздействий определенными реакциями организма в целом [3].

На основе общих принципов адаптационной стратегии живых систем перспективно анализировать половую структуру популяций клопа-солдатика как мониторингового показателя популяционного гомеостаза.

Цель исследования – анализ половой структуры популяций клопа-солдатика из различных биотопов Белгородской области.

Задачи исследования:

1. Проанализировать динамику половой структуры популяций клопа-солдатика из территорий с благополучной экологической обстановкой.
2. Изучить динамику сезонных показателей половой структуры популяций клопа-солдатика из различных биотопов Белгородской области.
3. Выделить значимые в экологическом мониторинге показатели половой структуры популяций клопа-солдатика.

В основу исследования положен материал популяционных выборок клопа-солдатика, собранный в период с 2006 г. по 2009 г. на территории 3-х районов Белгородской области: Корочанского, Алексеевского и Старооскольского. Выбор районов проведения исследования основан на имеющихся данных о различном уровне антропогенного воздействия (АВ).

В качестве объекта исследования был использован широко распространенный клоп-солдатик, или красноклоп обыкновенный (*Pyrhocoris apterus* Linnaeus, 1758). Проанализировано около 3000 половозрелых особей. В работе использован комплекс модифицированных методик прижизненного исследования и общепринятых методик, включающих в себя полевые наблюдения и камеральную обработку материала. В исследовании применялся анализ таблиц сопряженности, где оценивались значения статистики Пирсона Хи-квадрат (χ^2) и достигнутый уровень значимости (p). Использование алгоритма оценки уровня антропогенного воздействия, разработанного ранее учеными Белгородского госуниверситета, позволило получить экологическую характеристику исследуемых территорий с учетом АВ. Анализируемые популяции испытывали разный уровень естественного климатического и антропогенного воздействия.

Выделен биотоп (популяция № 1) с условной экологической нормой состояния окружающей среды. Популяция № 1 обнаружена на территории хутора Раевка Корочанского района Белгородской области. Ближайшее промышленное предприятие находится в 27 км от места проведения популяционных выборок, автодорога проходит в 4 км. На территории хутора Раевка отсутствует активное транспортное движение. Последние масштабные строительные работы проводились в 1970 г.

Популяции №№ 2, 3 расположены на территории Алексеевского района, которая входит в «Чернобыльскую зону». Место сбора: Белгородская обл., Алексеевский р-н. урочище «Лиман», вблизи учебно-методического комплекса «Эфко». Популяция № 4 расположена на территории Старооскольского района. Место обитания найденных насекомых находится вблизи комплекса горнодобывающих промышленных предприятий.

Таблица 1

Описание мест сбора популяций клопа-солдатика

№ популяции	Описание мест обитания	Дата сбора	χ^2	p	♂	♀
1(15)	Корочанский р-н. х. Раевка, в траве	1 (28.05.07)	0,4573	0,4994	50	39
		2 (18.07.07)	0,0489	0,8265	47	49
		3 (05.09.07)	0,4648	0,4958	48	60
		4 (03.05.08)	6,6026	0,0110	114	64
		5 (30.06.08)	2,0249	0,1552	39	61
		6 (07.09.08)	3,1056	0,0780	79	49
2(6)	Алексеевский р-н. урочище «Лиман». УМК «Эфко-Ресурс». пост охраны	1 (11.07.06)	0,8645	0,3534	127	105
		2 (09.07.06)	5,2601	0,0223	47	86
		3 (28.08.06)	5,2482	0,0224	103	60
		4 (22.05.07)	14,2973	0,0008	111	44
		5 (10.06.08)	3,0769	0,0794	90	58
		6 (01.07.08)	0,0433	0,8366	55	50
		7 (07.09.08)	0,0774	0,7818	55	49
		8 (19.06.09)	1,5706	0,2109	56	37
		9 (16.07.09)	0,0103	0,9220	24	27
3(8)	Алексеевский р-н. территория ДОУ №50	1 (10.06.08)	5,0102	0,0256	81	44
		2 (01.07.08)	0,3800	0,5380	48	59
		3 (07.09.08)	0,5789	0,4474	46	59
		4 (19.06.09)	0,0047	0,9487	60	57
		5 (16.07.09)	0,5462	0,4604	52	40
4(11)	Старооскольский р-н. г. Старый Оскол	1 (13.05.07)	0,7794	0,3782	47	62
		2 (11.08.07)	5,3996	0,0206	73	37
		3 (24.05.08)	2,6068	1,1066	64	39
		4 (09.08.08)	0,6959	0,4050	45	59
		5 (28.04.09)	0,1772	0,6742	47	55
Всего					2954	

В выборочном материале популяции № 1 соотношение разнополых особей близко 1:1. Достоверных различий в соотношении разнополых особей данной популяции не выявлено. В отдельных популяциях, подверженных среднему уровню АВ зафиксировано статистически достоверное преобладание самцов над самками в летний период (рис. 1).

$$\begin{aligned} \text{♂:♀} &= 1,7:1 \quad (\chi^2 = 5,2482; p=0,0224) & \text{♂:♀} &= 1,8:1 \quad (\chi^2 = 5,0102; p=0,0256) \\ \text{♂:♀} &= 2:1 \quad (\chi^2 = 5,3996; p=0,0206) \end{aligned}$$

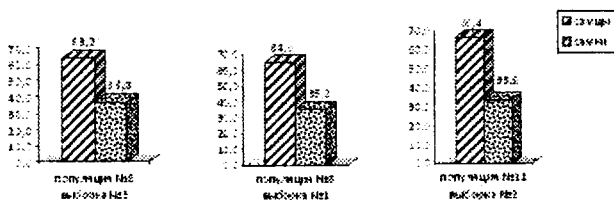


Рис. 1. Процентное соотношение самок и самцов клопа-солдатика

На рис. 1. видно, что в популяции № 6 выявлено достоверное преобладание самцов над самками 1,7:1 в выборке № 3 ($\chi^2 = 5,2482$; $p = 0,0224$) в летний период. В популяции № 8 преобладание самцов над самками 1,8:1 зафиксировано в выборке № 1 ($\chi^2 = 5,0102$; $p = 0,0256$). Анализ соотношения полов в выборочном материале популяции № 11 показал наличие достоверного преобладания самцов над самками 2:1 в выборке № 2 ($\chi^2 = 5,3996$; $p = 0,0206$). В остальном выборочном материале достоверных различий в соотношении разнополых особей не выявлено.

Таким образом, половая структура популяции клопа-солдатика не остается постоянной, она имеет сложную динамику. На основании наших наблюдений и анализа данных обработки популяционных выборок мы предполагаем, что у клопа-солдатика возможно проследить две основные адаптационные популяционные стратегии. Действие комплекса приспособительных реакций осуществляется одновременно, но каждая, из них доминирует в различные периоды существования одних и тех же популяций. Первая, обусловленная климатическими факторами, направлена на приспособление к сезонным условиям среды. Эти показатели, по нашему мнению, не могут использоваться при анализе действия антропогенной нагрузки. Вторая, вызванная комплексом средообразующих факторов, среди которых доминируют региональные антропогенные, является ответной реакцией популяции на степень урбанизации среды. В этой связи считаем, что для экологического мониторинга биотопов наиболее информационно-значимыми являются данные по половой структуре популяций, полученные при изучении летних выборок. Наши наблюдения показали, чтобы проследить изменчивость половой структуры клопа-солдатика, обусловленную действием антропогенных факторов на территории Белгородской области, необходимо анализировать материал

популяционных выборок, собранных в середине летнего периода. во временном интервале с 20 июля (± 5 дней) по 25 августа (± 5 дней).

Анализ данных, полученных при изучении динамики половой структуры клопа-солдатика из биотопов с разным уровнем АВ, позволяет сделать следующие выводы:

- в популяциях клопа-солдатика, обитающих на территориях с благополучной экологической обстановкой соотношение полов близко 1:1.
- изменчивость половой структуры клопа-солдатика, обусловленную сезонными факторами, можно представить следующим соотношением полов: весной в большинстве случаев наблюдается преобладание самцов над самками; летом соотношение полов выравнивается и становится близким к 1:1 за счет активного размножения. В конце лета и осенью адаптационные механизмы призваны обеспечить возможность сохранения численности популяции во время зимовки. Половая структура популяций этого периода характеризуется соотношением полов, близким к 1:1.
- смещение соотношения полов в сторону преобладания самцов с 1,7 и более (при $p \leq 0,05$) в летний период свидетельствует о том, что состояние популяции в данный момент времени характеризуется неустойчивой половой структурой, что отражает действие неблагоприятных условий существования популяций клопа-солдатика.

Литература

1. Чернышев, В.Б. Экология насекомых. [Текст] / В.Б. Чернышев – М.: Изд-во МГУ, 1996. – С. 51-57.
2. Шилов, И.А. Экология [Текст] : учеб. для биол. и мед. спец. вузов – 3-е изд., стер. / И.А. Шилов – М.: Высш. шк., 2001. – С. 245-247.
3. Злотин, А.З. Теоретическое обоснование массового разведения насекомых [Текст] / А.З. Злотин // Энтотом. обозр. – 1981. – Т. 60, № 3. – С. 494-510.