

УДК 591.5:595.771

К ОЦЕНКЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ КРОВСОСУЩИХ КОМАРОВ (DIPTERA: CULICIDAE) КРЫМСКОГО ПОЛУОСТРОВА

Разумейко В. Н., Громенко В. М., Иваиов А. В.

Таврический национальный университет имени В. И. Вернадского, Симферополь, razumeiko@gmail.com

Рассматриваются видовое богатство, иерархическое разнообразие и сложность фауны кровососущих комаров в зональных экосистемах Крымского полуострова. Подсчитана выравненность родов по количеству видов Culicidae для равнинной и горной провинций Крыма. Описано сходство ландшафтных уровней по фауне кровососущих комаров.

Ключевые слова: комар, видовое богатство, выравненность, биоразнообразие.

ВВЕДЕНИЕ

Конец 20-го и начало 21-го века отмечены существенным влиянием антропогенных факторов на изменения в соотношении представителей различных фаунистических комплексов Culicidae (в том числе и других представителей кровососущих насекомых). Только влиянием антропогенных факторов объясняется резкое сокращение или исчезновение некоторых видов на Южном берегу Крыма [1]. Эксплуатация ирригационных систем Северо-Крымского канала, особенно на территории гидроморфных низменностей Присивашья, привела к увеличению пресноводных водоемов – мест массового развития кровососущих двукрылых, в том числе и комаров. Так, например, малярийные комары стали обычными элементами энтомофауны сельскохозяйственных ландшафтов равнинного Крыма [2]. В связи с этим существует острая необходимость современной оценки биоразнообразия в различных природно-климатических зонах Крыма. Оценка видового богатства и плотности видов Culicidae позволит специалистам санитарно-эпидемиологического контроля фиксировать и сокращать массовое размножение комаров с целью предупреждения распространения опасных для человека и животных заболеваний.

Цель данной работы – оценка видового богатства, иерархического разнообразия и сложности фауны кровососущих комаров в зональных экосистемах Крымского полуострова.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Сезонный ход численности имаго, сроки лета изучали путем пятиминутного отлова имаго на себе, на дневках и во время роения стандартным сачком через каждые четыре дня на протяжении всего сезона. Преимагинальные фазы комаров учитывали в контрольных водоемах разного типа при помощи фотокюветы размером 20×25 см с пересчетом в экземплярах на 1 м² водной поверхности через каждые четыре дня на протяжении всего сезона активности.

Сложность сообщества комаров определяли с использованием формулы, предложенной И. Г. Емельяновым и др. [3]:

$$C = (H_t \times \frac{1}{N} \sum_1^N H_i)^{1/2},$$

где H_t – показатель таксономического разнообразия, H_i – показатель видовой насыщенности i -го таксономического уровня, N – число анализируемых уровней.

Для установления степени сходства между зональными экосистемами по комплексам комаров использовали коэффициент Жаккара, вычисляемый по формуле:

$$j = \frac{c}{a + b - c} \times 100\%,$$

где a – количество общих видов, b – количество видов в первой экосистеме, c – количество видов во второй экосистеме.

Результаты вычисления были представлены в виде сводной таблицы или вторичной матрицы, на основе которой построена неориентированная графовая модель, отражающая сходство комаров

изучаемых экосистем. При этом толщина и характер линий, показывающих связи, соответствуют определенному интервалу значений коэффициента сходства.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

На современном этапе изучения популяций кровососущих комаров Крыма наблюдаются важные отличия от схожих популяций на сопредельных территориях Украины и России. Крымские «комариные» популяции приобрели черты выраженной островной изоляции, включая высокую степень эндемизма и малую скорость видообразования [4]. Кроме того, на территории полуострова отмечены Culicidae из средиземноморской и европейско-сибирской зоогеографических подобластей. Фауна горнолесного Крыма наиболее близка к средиземноморской, здесь встречается более 80% всех известных для Крыма видов Culicidae и в тоже время она существенно отличается от фауны равнинной части полуострова. На сегодняшний день богатство фауны семейства Culicidae Крыма составляет 7 родов, включающие 40 видов. Как видно из данных таблицы 1, наибольшее видовое богатство в целом приходится на горную зональную экосистему (95%), наименьшее на равнинную – (47,5%).

Таблица 1

Видовое богатство, иерархическое разнообразие и сложность фауны кровососущих комаров в зональных экосистемах Крымского полуострова

Зональные экосистемы	Ландшафтные уровни	Видовое богатство	Иерархическое разнообразие		Сложность С
			H_{spe}	H_{gen}	
Равнинная	Гидроморфный	19	4,248	2,320	1,479
	Плакорный	8	3,000	1,906	1,423
	В целом	19 (47,5 %)	4,248	2,320	1,479
Горная	Предгорный	29	4,858	2,154	1,389
	Среднегорный	34	5,087	1,829	1,220
	Южнобережный	15	3,907	2,182	1,459
	В целом	38 (95 %)	5,248	2,099	1,324

Примечание к таблице. H_{spe} – видовое разнообразие, H_{gen} – разнообразие насыщенности видами родов, С – таксономическая сложность.

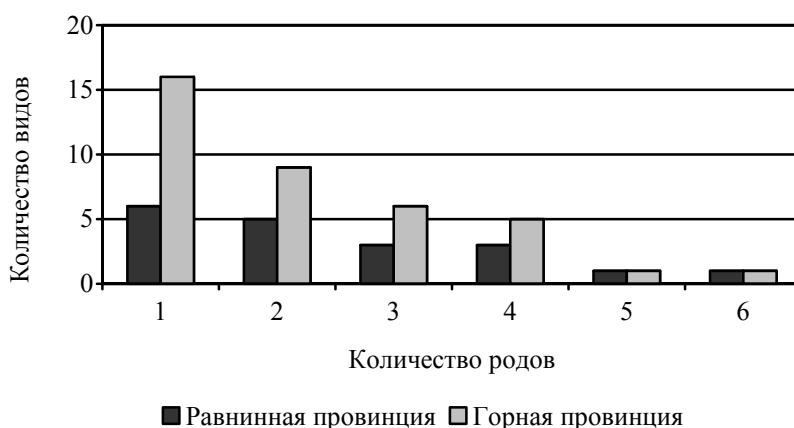


Рис. 1. Диаграмма выравнивания родов по количеству видов в семействе Culicidae для равнинной и горной провинций Крыма

Распространение видов внутри двух главных экосистем весьма неравномерно, что обусловлено, в первую очередь, характером рельефа, предопределяющим наличие «комариных» биотопов. В равнинной экосистеме максимальное видовое богатство Culicidae отмечено для

гидроморфного ландшафтного уровня с характерными гидроморфными низменностями, где отсутствует фильтрация глинистых почв и наблюдается высокий уровень стояния грунтовых вод. В горной экосистеме Крыма максимальное количество видов Culicidae отмечено для среднегорного ландшафтного уровня, где повышенное биоразнообразие определяется ориентацией макросклонов, годовым количеством осадков, гидрографией, характером растительности и особенностями микроклимата в каждом конкретном биотопе.

Кроме видового богатства одной из главных характеристик любой фауны является ее разнообразие – показатель, отражающий сложность таксономической структуры сообщества. В наших исследованиях максимальный показатель сложности оказался для равнинных комплексов больше (1,479), чем для горных (1,324). Это связано с тем, что коэффициент разнообразия на уровне родов у степного комплекса (2,320) выше, чем у горного (2,099). Такое положение складывается из того, что разнообразие характеризуется двумя аспектами – богатством таксонов и их выравненностью. Традиционно считается, что разнообразнее то сообщество или комплекс, где выравненность наивысшая, и доминирует не один, а много таксонов. Наибольшее значение выравненности наблюдается для равнинной провинции (0,122), наименьшее для горной – (0,055). Это связано с тем, что при равном количестве родов (6) для горного и степного комплекса, выравненность родов по количеству видов больше в степном комплексе, чем в горном, хотя в горной провинции комплекс комаров доминирует по видовому богатству (рис. 1).

Сравнение фауны Culicidae в различных ландшафтных уровнях Крыма позволило установить закономерные отличия и степень сходства фаунистических комплексов кровососущих комаров по видовому составу, что отражено на блочной организационной диаграмме на рисунке 2.

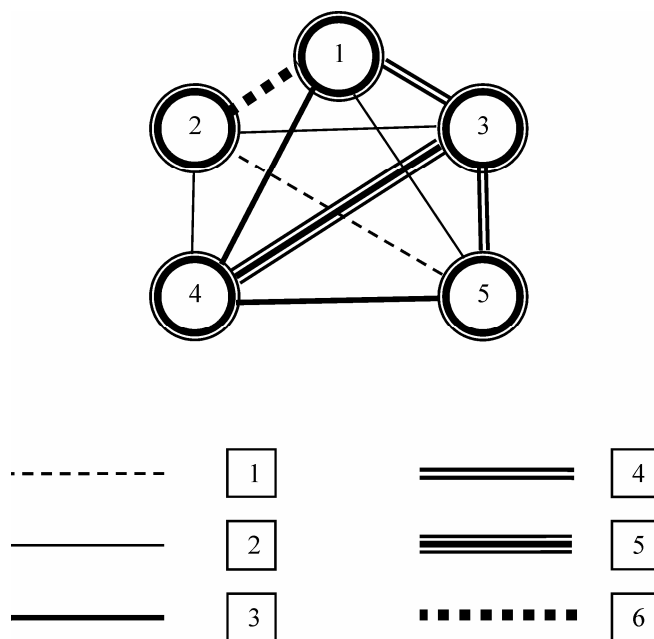


Рис. 2. Сходство ландшафтных уровней по фауне кровососущих комаров

Типы ландшафтных уровней: 1 – гидроморфный, 2 – плакорный, 3 – предгорный, 4 – среднегорный, 5 – южнобережный. Значение коэффициентов Жаккара обозначено линиями в интервале: 1 – 10–20; 2 – 21–30; 3 – 31–40; 4 – 41–50; 5 – 61–70; 6 – 71–80.

В целом на рисунке 2 видно, что самое высокое сходство по фаунистическому комплексу комаров приходится на гидроморфный и плакорный ландшафтные уровни, интервал 71–80, так как они относятся к равнинной экосистеме с единым зональным делением рельефа. Не менее высокий интервал подобия (61–70) прослеживается между предгорным и среднегорным ландшафтными уровнями, что также зависит от схожести рельефа и почв горного Крыма. Заметно сходство по фауне комаров в предгорном и гидроморфном, а также в предгорном и

южнобережном ландшафтных уровнях с интервалом подобия 41–50. Сходство фауны кровососущих комаров в остальных сочетаниях ландшафтных уровней менее значительно и осуществляется за счет эврибионтных видов.

ВЫВОДЫ

1. Видовой состав фауны семейства кровососущих комаров Крыма насчитывает 40 видов, из них 95 % приходится на горную экосистему, 47,5 % – на равнинную.

2. Богатство и разнообразие видов кровососущих комаров возрастают от плакорного уровня к южнобережному, а затем к гидроморфному и предгорному и достигают максимального значения в среднегорном ландшафтном уровне.

3. Разнообразие родов и сложность комплексов кровососущих комаров увеличиваются в ряду ландшафтных уровней – среднегорный, предгорный, плакорный, южнобережный и гидроморфный.

Благодарности. Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта по конкурсу р_юг_а № 14-44-01607.

Список литературы

1. Алексеев Е. В. Кровососущие комары (Diptera, Culicidae) антропогенных ландшафтов равнинного Крыма / Е. В. Алексеев, В. Н. Разумейко // Экосистемы Крыма, их оптимизация и охрана (темат. сб. науч. тр.) [ред. колл. В. Г. Мишнев и др.]. – Симферополь, 2005. – Вып. 16. – С. 120–129.
2. Алексеев Е. В. Рисовые поля Крыма и их анафелогенное значение / Е. В. Алексеев // Мед. паразитол. и паразитарн. болезни. – 1980. – № 4. – С. 28–32.
3. Емельянов И. Г. Таксономическая структура и сложность биотических сообществ / И. Г. Емельянов, И. В. Загороднюк, В. Н. Хоменко // Экология и ноосферология. – 1999. – Т. 6. – № 1–2. – С. 6–17.
4. Гришанков Г. Е. Особенности фауны Culicidae (Diptera) Крыма в свете истории ее формирования / Г. Е. Гришанков, Е. В. Алексеев // 7 Межд. симп. по энтомофауне Средней Европы (Ленинград, 19–24 сентября 1977 г.): мат. симп. – Л., 1979. – С. 312–313.

Разумейко В. М., Громенко В. М., Ивашов А. В. До оцінки біорізноманіття кровосисних комарів (Diptera: Culicidae) Кримського півострова // Экосистемы, їх оптимізація та охорона. Сімферополь: ТНУ, 2014. Вип. 11. С. 121–124.
Розглядаються видове багатство, ієрархічне різноманітність і складність фауни кровосисних комарів в зональних екосистемах Кримського півострова. Підрахована вирівняність родів за кількістю видів Culicidae для рівнинної та гірської провінцій Криму. Описано подібність ландшафтних рівнів по фауні кровосисних комарів.

Ключові слова: комар, видове багатство, вирівняність, біорізноманіття.

Razumeiko V. N., Gromenko V. M., Ivashov A. V. Estimation of biodiversity of mosquitoes (Diptera: Culicidae) of the Crimean peninsula // Optimization and Protection of Ecosystems. Simferopol: TNU, 2014. Iss. 11. P. 121–124.

The species wealth, diversity and complexity of the fauna of mosquitoes in zonal ecosystems of the Crimean peninsula. Calculated by the number of births evenness Culicidae species for plains and mountainous provinces of Crimea. Described similarities landscape level on the fauna of mosquitoes.

Key words: mosquito, species diversity, uniformity, biodiversity.

Поступила в редакцію 13.04.2014 г.