

СУТОЧНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЛЕСНОГО РЫЖЕГО МУРАВЬЯ В РАЗЛИЧНЫХ БИОТОПАХ

В статье показано использование морфометрических характеристик Муравья рыжего лесного при проведении экологического мониторинга антропогенных измененных экосистем на протяжении суток. Показано, что самыми нечувствительными морфометрическими характеристиками насекомого оказались: средние ножки, расстояние между усиками; высокой чувствительностью обладали: масса тела, длина усиков, ширина головогруды, длина 1-й пары ножек. Ключевые слова: членистоногие, биотопы, суточные изменения, морфо– метрические характеристики.

Членистоногие как самый многочисленный и разнообразный вид является интересным объектом для биоэкологического исследования.

Наиболее типичным представителем данного вида является Муравей рыжий лесной (*F. rufa* L.). Несомненное достоинство рыжих лесных муравьев как объекта биометода – простота способов использования их в лесозащите, дешевизна метода. Разработанные и апробированные на практике методы искусственного переселения рыжих лесных муравьев позволяют использовать их как эффективное средство биологической защиты насаждений, поскольку они являются «инженерной» группой в лесных биоценозах и оказывают существенное влияние на население беспозвоночных не только как активные хищники, но и как топические конкуренты хищных герпетобионтов, в частности, пауков и жуков.

При всем обилии литературы описывающей жизнь муравьев, очень мало данных, посвященных системной оценке его жизнедеятельности, что, несомненно, является большим недостатком в изучении столь интересных животных. Совершенство биологических систем, их чрезвычайно высокая приспособленность к условиям окружающей среды издавна вызывают восхищение. Насекомые – представляют собой открытые, биологические системы способные к саморегуляции, т. е. к восстановлению биологического равновесия, а законы их развития имеют причинно-следственную связь, поэтому в экологических исследованиях рекомендуется шире применять системный подход [1].

Как известно, время один из тех независимых факторов определяющих жизнь на нашей планете. Его учет, особенно суточных ритмов, дает возможность получать ценную информацию о жизни и поведении живых организмов на нашей планете [2].

Системный подход и оценка влияния времени при изучении экосистем невозможна без применения математических, в том числе многомерных методов.

Цель работы

Установить закономерности суточных изменений поведения членистоногих на примере Муравья лесного рыжего, обитающего в антропогенно измененных биотопах близ п. ГРЭС г. Троицка Челябинской области.

Материал и методика

Для исследования были выбраны два участка – луг и сосновый бор, с установленными на них двумя ловушками Барбера. Каждые два часа в течение трех суток через 15 дней собирались попавшие в ловушку членистоногие, затем раскладывались по пробиркам с формалином с указанием даты, времени и места сбора.

Оценку поведенческих реакций насекомых осуществляли через их морфо– метрические характеристики: масса тела, длина усиков, расстояние между усиками, ширина головогруды, длина первой пары ножек, длина второй пары ножек, длина третьей пары ножек.

Полученные результаты подвергли специальной обработке используя разработанный алгоритм, включающий более 20 статистических методов, в том числе и многомерных, для чего использовали пакеты программ Statistica, SPSS и Олимп – эксперт [3].

Результаты исследования

Как оказалось активную деятельность Муравей лесной рыжий и в лесу и на лугу начинает в 5 часов утра, причем насекомые, обитающие на открытых пространствах, ведут себя более активно, так как луг освещается и прогревается солнечными лучами раньше. Элементом активизации Муравья в лесу является расстояние между усиками, а итогом – изменение ширины головогруды, то есть можно сделать вывод о том, что насекомое готовится к поиску пищи. Элементом активизации Муравья на лугу явилась длина 2-й пары ножек, а итог деятельности – длина 1-й пары ножек. Следовательно,

Муравей на лугу в это время уже приступил к поиску пищи, и находится в активной фазе.

До 11 часов дня насекомые ведут себя активно как на лугу, так и в лесу. Но после 11 часов дня до 13 часов у насекомых, обитающих в лесу, и до 15 часов у Муравьев на открытых пространствах наблюдается резкий спад активности. Вероятно, это связано с тем, что в этот период времени температура воздуха является самой высокой за сутки.

С 15 часов у лесных муравьев, и с 17 часов у насекомых, обитающих на лугу, вновь начинается повышение активности. У Муравьев в лесу изменяется масса тела, приводя в итоге к изменению длины 2-й пары ножек, то есть он находится в стадии поиска пищи, либо других необходимых ему элементов. У Муравья на лугу изменяется длина усиков > длина 1-й пары ножек, значит, он только приступает к поиску пищи. Таким образом, можно сказать, что Муравей, обитающий в лесу, на данном этапе ведет себя гораздо активней, чем насекомые на лугу.

До 23 часов насекомые занимаются поиском пищи. В 21 час активность их снижается. В 23 часа элементом активизации является масса тела насекомых, а итогом – длина 3-й пары ножек. В это время насекомые возвращаются в муравейники, встречаемость их очень низкая. Причем это характерно и для

Муравьев на лугу и в лесу.

Как выяснилось, наиболее крупные особи Муравья рыжего лесного на лугу появляются в вечернее время, а в лесу утром. Эти изменения сопровождаются на лугу с небольшими, а в лесу с минимальными затратами энергии.

При рассмотрении экологической нагруженности частей насекомого, оказалось, максимальную нагрузку испытывают ножки и усики. Нагрузка на усики в лесу наиболее сильно проявляется в утренние, а на лугу в вечерние часы. Минимальная нагрузка у насекомых отмечается на лугу для ширины головогруди, в лесу – для расстояния между усиками.

Как оказалось, морфометрические характеристики муравья лесного рыжего в лесу образуют одноэшелонные системы с одной подсистемой, за исключением 7 часов утра и 17 вечера, где они образуют двухэшелонные пирамиды с двумя подсистемами в первом эшелоне и одной во втором.

На лугу образование двухэшелонной пирамиды наблюдается только в 9 часов утра.

Оказалось, что встречаемость насекомых на лугу на 26% меньше чем в лесу. Наиболее значительное увеличение числа насекомых, местом обитания которых является лес, наблюдается в 11⁰⁰ и 19⁰⁰ часов, менее выраженный в 23⁰⁰ часа. В период с 1⁰⁰ до 5⁰⁰ встречаемость равна 0. У насекомых

обитающих на лугу наиболее значительное увеличение наблюдается в 9⁰⁰ и 19⁰⁰ часов. В период с 1⁰⁰ до 5⁰⁰ встречаемость их так же равна 0.

Таким образом, в динамике численности муравьев, обитающих в лесу, присутствует три пика роста: в 11, 17 и 23 часа, с количеством 58, 54 и 21 шт. С 1 до 5 часов активность животных исчезает.

В динамике численности насекомых на лугу наблюдается два пика роста: в 9 и 17 часов, с количеством 10 и 8 шт. С 1 до 5 часов активность животных исчезает.

В ходе проведения исследований были сделаны следующие выводы:

- Муравей рыжий лесной является чувствительным индикатором экологического состояния антропогенно измененных биотопов Южного Урала, проявляющейся функциональной и морфологической адаптацией насекомого к условиям окружающей среды;

- У Муравья рыжего лесного обитающего в лесу морфометрические характеристики тела имеют следующие размеры: масса тела $32,4 \pm 4,25$ мг, длина усиков $55,7 \pm 10,5$ мкм, расстояние между усиками $50,0 \pm 6,70$ мкм, ширина головогруди $42,31 \pm 5,04$ мкм, длина первой пары ножек $82,30 \pm 15,40$ мкм, длина второй пары ножек $134,11 \pm 18,90$ мкм, длина третьей пары ножек $106,10 \pm 15,64$ мкм. Вариабельность характеристик колебалась в пределах от 0,1 до 70,0%, а коэффициент отклонения от нормального распределения – от 0,1 до 103,0%;

- В условиях луга морфометрические характеристики тела насекомого имеют следующие размеры: масса тела $34,6 \pm 4,71$ мг, длина усиков $50,3 \pm 7,32$ мкм, расстояние между усиками $38,6 \pm 5,63$ мкм, ширина головогруди $20,51 \pm 5,04$ мкм, длина первой пары ножек $75,31 \pm 6,89$ мкм, длина второй пары ножек $127,61 \pm 10,56$ мкм, длина третьей пары ножек $101,34 \pm 10,01$ мкм. Вариабельность характеристик колебалась в пределах от 2,0 до 85,0%, коэффициент отклонения от нормального распределения колебался в пределах от 0,01 до 140,0%;

- встречаемость насекомых на лугу на 26% меньше чем в лесу. Так число насекомых в лесу при отсутствии влияния факторов составляет изначально 5 особей, а на лугу – 8 шт. В первую половину суток (с 5 до 17 часов) в лесу число муравьев возрастает каждые 2 часа на 13 особей, а на лугу – на 1 особь. Интенсивность снижения в лесу в 11 раз меньше, чем роста в первую половину суток, а на лугу в 7 раз;

- Морфометрические характеристики Муравья рыжего лесного обитающего в лесу испытывают наиболее неравномерную нагрузку в 7,11 и 17 часов, так как там более сложная экологическая обстановка. У насекомых луга это наблю-

дается только в 11 часов, с умеренным падением ее к 23 часам;

• Готовность Муравья рыжего лесного к охоте, которая проявляется в организованности сис-

темы морфометрических характеристик, лучше и достаточно равномерно выражена на лугу в течение суток, в лесу эта способность проявляется только в первую половину дня.

7.08.2011

Список литературы:

1. Мирзорян С.А., Мамаев Б.М. Насекомые и биосфера. // М.: Агропром-издат, 1989. – 208 с.
2. Хронобиология и хрономедицина. Руководство // Под ред. акад. АМН СССР Ф.И. Комарова – М.: Медицина – 1989. – 400 с.
3. Самотаев А.А., Фенченко Н.Г., Сиразетдинов Ф.Х. Алгоритм анализа большой системы показателей биологических объектов. // БНИИСХ – 2009. – 160 с.

Сведения об авторах:

Самотаев Александр Александрович, профессор кафедры биологии и экологии факультета биотехнологии Уральской государственной академии ветеринарной медицины, доктор биологических наук профессор, e-mail: samotaew@mail.ru

Наймущина Анна Петровна, студентка Уральской государственной академии ветеринарной медицины, e-mail: Najmushina@mail.ru

UDC 595.796(34)

Samotaev A.A., Najmushina A.P.

FGOU VPO «the Ural state academy of veterinary medicine», e-mail: samotaew@mail.ru

SUTOCHYE CHANGES OF MORPHOMETRIC CHARACTERISTICS OF THE FOREST RED ANTS IN VARIOUS HABITATS

In article use morphometric characteristics the Ant red wood is shown at carrying out of an ecological monitoring of the anthropogenous changed ecosystems throughout days. It is shown that the most tolerant morphometric characteristics nature-kind had appeared: average legs, distance between short moustaches; high чувствительности possessed: weight of a body, length of short moustaches, width головы, length of 1st pair legs.

Keywords: arthropods, biotopes, daily changes, morphometric characteristics.

Bibliography:

1. Mirzoryan SA, Mamaev BM Insects and the Biosphere. // Moscow: Agro-prom-dat, 1989.-208.
2. Chronobiology and chronomedicine. Guide // Under. Ed. Acad. AMS USSR, FI Komarova – ML: Medicine – 1989. – 400.
3. Samotaev AA Fenchenko NG, Sirazetdinov FH Algorithm for analyzing large systems of indicators of biological objects. // BNIISH – 2009. – 160.