

Из всего вышесказанного можно сделать следующие выводы:

– Между случайной величиной щук (X) и случайной величиной судаков (Y) на озере Тиосто существует прямая корреляционная зависимость ($r + 0,587$). А между случайной величиной щук (X) и случайной величиной лещей (Z) и случайной величиной судаков (Y) и случайной величиной лещей (Z) существует обратная корреляционная зависимость ($r - 0,378$ и $r - 0,878$).

– Относительно высокий эмпирический коэффициент корреляции ($r + 0,587$) свидетельствует об относительно высокой линейной скоррелированности между случайной величиной щук (X) и случайной величиной судаков (Y). И, наоборот, небольшой эмпирический коэффициент корреляции ($r - 0,378$) свидетельствует о малой корреляционной зависимости между случайной величиной щук (X) и случайной величиной лещей (Z).

ЛИТЕРАТУРА

1. Приц А.К. Принцип стационарных состояний открытых систем и динамика популяции. Калининград, 1974. – 123 с.
2. Кукушкин С.А., Радкович Д.В. Расчет среднего ежегодного прироста ихтиомассы рыб озера Тиосто на основе данных промысловой статистики // Веснік ВДУ, 2000, № 3(17). С. 87-92.
3. Аксютина З.М. Элементы математической оценки результатов наблюдений в биологических и рыбохозяйственных исследованиях. М., 1968. – 289 с.
4. Лакин Г.Ф. Биометрия. М., 1980. – 292 с.
5. Рокицкий П.Ф. Биологическая статистика. Мн., 1967. – 328 с.

S U M M A R Y

The empirical coefficient of correlation indicates on the degree of dependence of the number of fish species under investigation. The empirical direct regressions allow to find out the best prediction.

Поступила в редакцию 1.11.2000

УДК 595.762.12 (476.5)

Г.Г. Сушко

Особенности популяционной структуры жужелицы *Agonum ericeti* (Panzer, 1809) (Coleoptera, Carabidae) в условиях Белорусского Поозерья

Жужелица *Agonum ericeti*, стенобионтный обитатель верховых болот, распространена в Северной и Центральной Европе, доходит до Западной Сибири. В Беларуси наибольшее число находок приходится на Поозерье, встречается также на западе Минской области [1]. На юге республики данный вид указан для верхового болота в Национальном парке «Припятский» [2], однако не отмечен в сосняках сфагновых в Брестской области [3, 4].

Исследованиями биологии жужелицы *Agonum ericeti*, которые проводились в Нидерландах, Дании и Германии установлено, что она является свето- и теплолюбивым видом, предпочитает местообитания с pH 3,6-4,6. Максимум активности наблюдается в мае-июне [5, 6, 7]. В Беларуси, до настоящего времени, подобных исследований не проводилось, хотя уточнение некоторых

данных по биологии и структуре популяций *Agonum ericeti*, обитающих только в специфических условиях олиготрофных болот, представляет несомненный научный интерес.

В связи с этим с апреля по ноябрь 1998 г. на территории верхового болота «Ельня» нами проводились исследования особенностей распространения, способности к полету, соотношения полов, динамики активности самцов и самок и запаса яиц у *Agonum ericeti* в различных типах болотных биоценозов: в естественных пушицево-сфагновом, кустарничково-пушицево-сфагновом, сосняке кустарничково-сфагновом, грядово-мочажинном комплексе и производных березняках (5-летнем вересково-политриховом и 30-летнем вересково-сфагновом), которые возникли на месте пожарищ. С помощью почвенных ловушек (полистирольные стаканчики, на четверть заполненные 4% раствором формальдегида) собрано 2200 экземпляров.

Наибольшее количество особей данного вида отловлено в открытых кустарничково-пушицево-сфагновых биоценозах и грядово-мочажинном комплексе, наименьшее – в сосняке кустарничково-сфагновом, что характерно и для верховых болот Европы [7]. Установлено резкое возрастание численности *Agonum ericeti* в сообществах начальных стадий пирогенной сукцессии [8] (табл.).

Таблица

Параметры структуры популяции жулици *Agonum ericeti*
(Миорский р-н., верховое болото «Ельня», 1998 г.)

Биоценозы	Параметры		
	Соотношение полов (самцы/самки, экз.)	Среднее число яиц, экз.	Отловлено экземпляров
Пушицево-сфагновый	1,17	4,12±0,12	10
Кустарничково-пушицево-сфагновый	1,11	5,03±0,11	419
Сосняк кустарничково-сфагновый	1,60	5,11±0,20	25
Грядово-мочажинный комплекс	1,18	5,21±0,12	400
Березняк вересково-политриховый	0,72	4,95±0,21	1625
Березняк вересково-сфагновый	0,72	4,28±0,10	495

Все исследованные особи оказались не способными к полету (брахиптероидными или короткокрылыми). Длина их крыльев достигала половины длины надкрылий. Это характерно и для болот Центральной Европы [9]. Единичные макроптерные особи были обнаружены только в Германии на сфагновых торфяниках в горах.

Половая структура популяции определяется первичным (при возникновении зигот), вторичным (у новорожденных) и третичным (к моменту наступления половой зрелости) соотношением полов [9]. Общепринято, что половая структура популяции – это численное соотношение самок и самцов в разных возрастных группах, и при хромосомном определении пола соотношение полов в популяции должно быть близким 1:1 [10].

Динамика соотношения полов в различных биоценозах в течение сезона варьируется (рис. 1). В период наибольшей активности *Agonum ericeti*, в первой половине мая, преобладают самцы. Их доля в 1,5-2 раза выше, чем самок, как в естественных, так и в нарушенных сообществах. Максимум активности самцов во всех биоценозах отмечен во второй декаде мая. Со второй половины июня доля самцов резко снижается. Максимум активности самок установлен в третьей декаде мая.

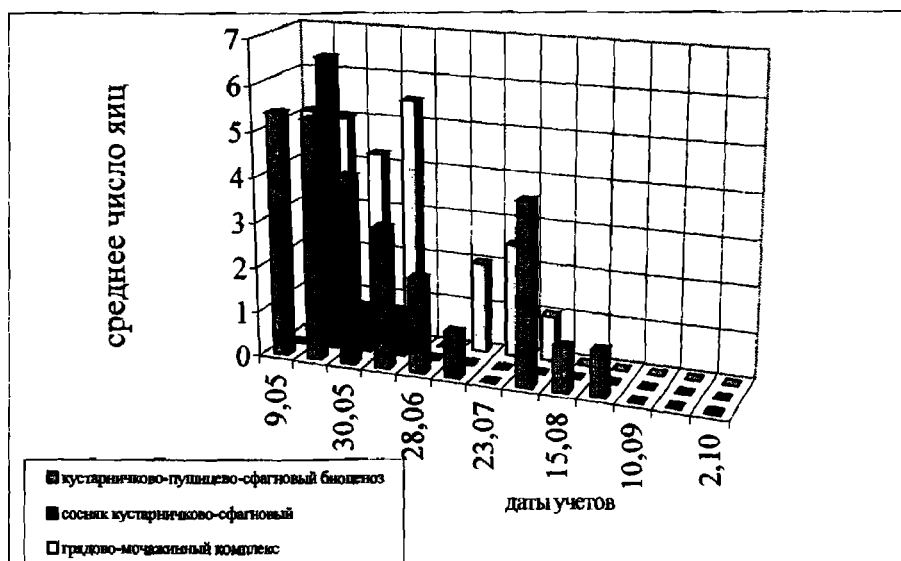


Рис. 1. Динамика соотношения полов (самцы/самки, %) жулицицы *Agonum ericeti* в биоценозах различных типов (Миорский р-н., верховое болото «Ельня», 1998 г.)

В пироженных сообществах, в отличие от не выгоравших, наблюдался резкий подъем численности самок в первой декаде июня (рис. 1). Число самок возросло в конце июля-начале августа. Последние, в целом, преобладали во второй половине лета и осенью.

По результатам всего сезона в не выгоравших сообществах соотношение полов близко 1:1, за исключением пушицево-сфагнового биоценоза, где на 20% выше доля самцов (табл.). На гарях с большим перевесом преобладают самки, которых отловлено на 28% больше (рис. 1).

Установлены существенные различия в количестве зрелых яиц в яичниках самок в течение сезона (табл.). Созревающие яйца обнаружены в гонадах с начала мая. Во второй половине мая доля самок с яйцами составляла от 64,28% до 100%. В этот период обнаружен максимальный запас яиц, достигающий 5,0-6,3 экз. Яйца в гонадах встречаются до конца июля, последние единичные особи с развитыми яйцами обнаружены в августе. Самки *Agonum ericeti* без зрелых яиц встречались до начала октября (рис. 2).

Жуки активны с третьей декады апреля. Во всех изучаемых биоценозах максимум динамической плотности *Agonum ericeti* отмечен в начале мая. Вероятно, на это время приходятся копуляция и начало откладки яиц. С середины июня и до начала августа наблюдалось снижение активности данного вида. Весь цикл развития от яйца до имаго занимает, вероятно, 40-45 дней, молодые имаго появляются в конце июля-начале августа. Видимо, с этим связан небольшой пик численности в начале августа, установленный в сообществах в выпуклой, менее влажной, части болота [11].

Жуки нового поколения немногочисленны. Основная масса молодых жуков не выходит из куколочных колыбелек, оставаясь на зимовку. Зимуют молодые имаго в толще моховой дернины, на глубине 10-20 см. Отдельные особи могут зимовать, по меньшей мере, дважды [12].

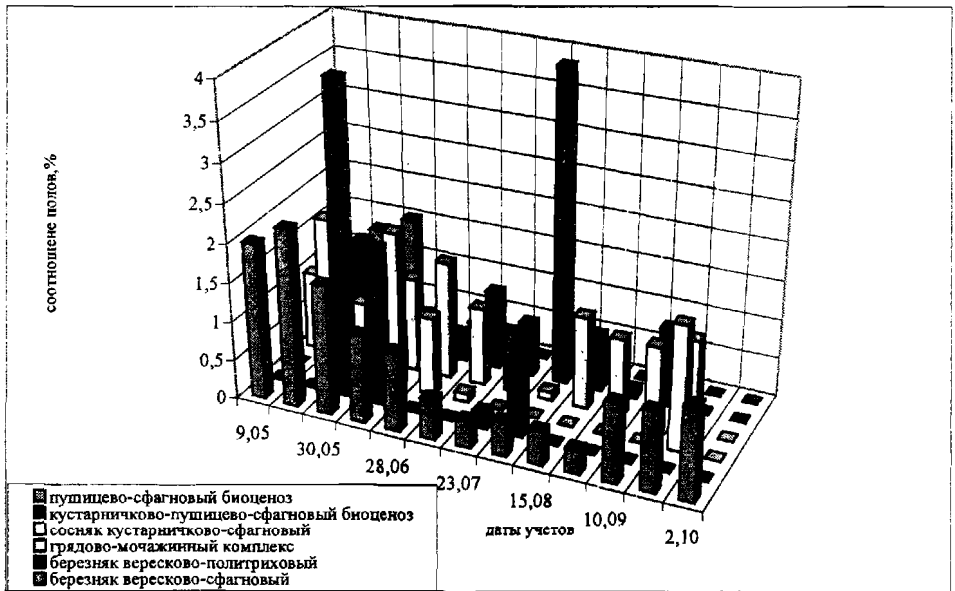


Рис. 2. Динамика запаса яиц (экз.) жужелицы *Agonum ericeti* в биоценозах различных типов (Миорский р-н., верховое болото «Ельня», 1998 г.)

Таким образом, жужелица *Agonum ericeti* встречается в Белорусском Поозерье только на верховых болотах и может служить индикатором данных экосистем, вследствие высокой численности и чувствительности к экологическим условиям биотопа (повышенная кислотность, избыточное увлажнение, наличие сфагнового покрова). Жуки данного вида предпочитают открытые биоценозы, все отловленные особи не способны к полету. Максимум динамической плотности *Agonum ericeti* отмечен в начале мая. В ненарушенных сообществах, соотношение полов близко 1:1, на гарях с большим перевесом преобладают самки. Максимальный запас яиц обнаружен во второй половине мая. Развитие преимагинальных фаз продолжается 40-45 дней. Зимуют имаго, в толще моховой дернины.

ЛИТЕРАТУРА

1. Александрович О.Р. Жужелицы (Coleoptera, Carabidae) фауны Белоруссии // Фауна и экология жесткокрылых Белоруссии. Мн., 1991. С. 37-78.
2. Беспозвоночные национального парка «Припятский»: Справочник / Под общ. ред. Э.И. Хотько. Мн., 1997. – 208 с.
3. Хотько Э.И. Почвенная фауна Беларуси. Мн., 1993. - 252 с.
4. Александрович О.Р. Состав и структура населения жужелиц (Coleoptera, Carabidae) сфагновых сосняков Беловежской пуцци // Весці Акадэміі навук Беларусі. Сер. біял. навук, 1996, № 3. С. 93-97.
5. De Vries H.H., Den Boer P.J. Survival of populations of *Agonum ericeti* (Panz.) in relation to fragmentation of habitats // Meth. J. Zool., 1970, № 3. S. 484-498.
6. Frambs H. Habitatpräferenz von Carabiden (Coleoptera) auf Palsmooren in Tome - Lappmark, Schweden // Mitt. Dtsch. Ges. allg. und angew. Entomol., 1988. Т. 6, № 4-6. S. 379-390.
7. Lindroth C.H. The Carabidae (Coleoptera) of Fennoscandia and Denmark / Fauna Entomol. Scandinavica., 1985. Vol.15, part 1. P. 1-226.
8. Сушко Г.Г. Герпетобионтные жесткокрылые гарей на верховом болоте // Структурно-функциональное состояние биологического разнообразия животного мира Беларуси: Тез. докл. VIII зоол. конф. Минск, 1999. С. 339.
9. Heikal J. Carabids (Coleoptera, Carabidae) of the peat bog Soos in W. Bohemia: A faunistic and ecological study // Folia Musei Rerum Naturalium Bohemiae Occidentalis. Zoologica., 1990, № 4. P. 349-355.
10. Яблоков А.В. Популяционная биология. М., 1987. – 303 с.

11. Сушко Г.Г. Сезонная динамика активности жужелиц (Coleoptera, Carabidae) верхового болота «Ельня» // Весці Акадэміі навук Беларусі. Сер. біял. навук, 2001, №1. С. 139-141.
12. Mossakowski D. Das Hochmoor – Oekoareal von *Agonum ericeti* (Panz.) (Coleoptera, Carabidae) und die Frage der Hochmoorbindung // Faun. - okol. Mitt., 1970. Bd 3, № 11-12. S. 378-392.

S U M M A R Y

Agonum ericeti is a typical inhabitant and indicator of raised peat bogs of Belarusian Lake Ared. Most specimens are found in open biocenoses. *Agonum ericeti* is a typically brachypterous species. The aboveground adult seasonal activity of *Agonum ericeti* is highest in spring (May). *Agonum ericeti* is a species with spring breeding and imagines overwintering.

Поступила в редакцию 10.09.2001

УДК 577.154:636.4

**В.И. Гидранович, М.Э. Ахтанина,
В.М. Макаревский, З.В. Пилецкая**

Влияние аскорбиновой кислоты на окислительно-восстановительные процессы в организме животных

L-Аскорбиновая кислота (γ -лактон 2,3-дегидро-L-гулоновой кислоты) синтезируется всеми хлорофиллсодержащими растениями и большинством животных. Беспозвоночные, рыбы, высокоорганизованные виды птиц и такие млекопитающие, как человек, обезьяны, морские свинки, ряд летучих мышей в ходе эволюции утратили способность к биосинтезу отдельных ферментов, принимающих участие в образовании аскорбиновой кислоты. Так, в организме человека отсутствует фермент L-гулонолактон-оксидаза, катализирующий окисление L-гулоно- γ -лактона до 2-кето-L-гулонолактона, который в ходе кето-енольной таутомерии превращается в L-аскорбиновую кислоту. Поэтому, для этих видов животных аскорбиновая кислота является необходимым пищевым фактором – витамином С.

Кислотность аскорбиновой кислоты обусловлена наличием в ее молекуле двух обратимо-диссоциирующих енольных групп у 2 и 3 атомов углерода, она легко окисляется в дегидро-L-аскорбиновую кислоту (γ -лактон 2,3-дикетогулоновой кислоты) и является хорошим восстановителем. В результате способности аскорбиновой кислоты окисляться в дегидроаскорбиновую кислоту (γ -лактон 2,3-дикетогулоновой кислоты), а дегидроаскорбиновой кислоты восстанавливаться в аскорбиновую кислоту в организме создается окислительно-восстановительная система с потенциалом 0,08 В. Аскорбиновая кислота может поставлять электроны в дыхательную цепь на цитохром с и усиливать окислительное фосфорилирование. Она способна функционировать в качестве кофермента и косубстрата в реакциях гидроксирования, предохранять глутатион и сульфгидрильные группы белков от окисления,