

## ОСОБЕННОСТИ РАЗМНОЖЕНИЯ *PTEROSTICHUS OBLONGOPUNCTATUS* (COLEOPTERA, SARABIDAE) В УСЛОВИЯХ ТЕХНОГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ

Е.А. Бельская

Институт экологии растений и животных УрО РАН, Екатеринбург: E-mail: belskaya@ipae.uran.ru

В 2006 г. проведен сравнительный анализ репродуктивного состояния популяций *P. oblongopunctatus* на участках березового леса с фоновым и высоким уровнем загрязнения тяжелыми металлами в окрестностях Среднеуральского медеплавильного завода (Свердловская область, г. Ревда) Жужелиц отлавливали почвенными ловушками без фиксатора вскоре после схода снега (2-я декада мая), в период их максимального обилия (3-я декада мая и 1-я декада июня) и во время второго пика обилия (3-я декада августа и 1-я декада сентября). При вскрытии определяли количество яиц и генеративное состояние самок: ювенильные с мягкими покровами и неразвитыми яичниками, имматурные с отвердевшими темными покровами и развитыми яичниками без желтых тел (ЖТ) и яиц, генеративные без ЖТ с яйцами, генеративные с ЖТ и яйцами, постгенеративные с ЖТ без яиц. Подсчитывали все яйца, отделенные друг от друга различимыми сужениями стенки вителлярия. Токсическую нагрузку определяли по содержанию подвижных форм тяжелых металлов (5% HNO<sub>3</sub>): Fe, Zn, Cd, Pb, Cu (метод атомно-абсорбционной спектрофотометрии, прибор AAS-6 Vario фирмы Analytik Jena AG). Концентрации металлов измерены в теле невскрытых самок методом рентгенофлуоресцентного анализа с использованием синхротронного излучения (РФА СИ).

Содержание Fe, Zn, Cd, Pb и Cu в подстилке было соответственно в 5,6; 6,1; 14,7; 47 и 204 раза выше на загрязненном, чем на фоновом участке. Увеличение токсической нагрузки сопровождалось значимым повышением Cu, Zn и Pb в тканях жужелиц (критерий Манна-Уитни,  $U=2,7$ ,  $p=0,006$ ;  $U=2,9$ ,  $p=0,004$  и  $U=2,7$ ,  $p=0,006$  соответственно,  $n=6$ ).

Локальные популяции *P. oblongopunctatus* на участках леса с разным уровнем загрязнения отличались по структуре репродуктивных состояний самок. На фоновом участке леса все самки были представлены генеративными особями уже во второй декаде мая ( $n=23$ ), в то время как на импактном участке в начале периода размножения наряду с генеративными ( $n=11$ ) отмечены имматурные самки ( $n=1$ ). Значимые различия в соотношении состояний генеративных особей наблюдались в третьей декаде мая и в первой декаде июня. Так доля самок с ЖТ в третьей декаде мая составила на фоновом участке леса 63,2%,  $n=19$ , на импактном – 14,3%,  $n=7$  ( $\chi^2=4,89$ ,  $df=1$ ,  $p<0,005$ ). На импактном участке количество самок с ЖТ заметно увеличилось только в первой декаде июня: 84,6%,  $n=13$  против 48,4%,  $n=31$  на фоновом участке,  $\chi^2=4,97$ ,  $df=1$ ,  $p<0,005$ . Наличие ювенильных особей в начале периода размножения и изменение соотношения генеративных состояний самок на импактном участке леса, возможно, свидетельствует о некотором запаздывании созревания самок в условиях загрязнения. Постгенеративные самки обнаружены только на фоновом участке: 1 из 30 особей, отловленных в августе и сентябре. На импактном участке 4 попавших в ловушки самки были без ЖТ и яиц.

Двухфакторный дисперсионный анализ показал значимое влияние уровня загрязнения и тура учетов на количество яиц у размножающихся самок:  $F=30,8$ ;  $p<0,001$  и  $F=6,6$ ;  $p=0,002$  соответственно. Тренды изменения количества яиц на обоих участках были одинаковы в течение всего периода наблюдений. При сильном загрязнении количество яиц на самку снижалось. Среднее количество яиц на самку ( $\pm$ ошибка среднего) равно для первого, второго и третьего туров учета  $9\pm 1,3$  ( $n=11$ ),  $12\pm 2,0$  ( $n=7$ ),  $8\pm 1,0$  ( $n=13$ ). На фоновом участке соответствующие значения:  $15\pm 1,0$  ( $n=23$ ),  $19\pm 1,3$  ( $n=20$ ),  $13\pm 0,8$  ( $n=38$ ). Снижение количества яиц у самок на загрязненной территории может быть следствием как прямого токсического воздействия металлов, так и опосредованного – через

изменение обилия их жертв, что требует дальнейших исследований.

Отмеченные особенности размножения позволяют предположить, что в условиях загрязнения нарушаются процессы воспроизводства в популяции *P. oblongopunctatus*.

Исследование выполнено при частичной поддержке гранта РФФИ 07-04-00075 и программы Президиума РАН "Биоразнообразие и динамика генофондов". Автор благодарит Э.Х. Ахунову, институт экологии растений и животных УрО РАН, Екатеринбург и О.В. Чанкину, институт химической кинетики и горения СО РАН, Новосибирск, определивших концентрации тяжелых металлов в подстилке и тканях жуужелиц.

