

РАЗВЕДЕНИЕ ПАЛЬМОВОГО ЖУКА-ФРЕГАТА *POLPOSIPUS HERCULEANUS* (COLEOPTERA, TENEBRIONIDAE) В РИЖСКОМ ЗООСАДУ

И.В. Рома, А.В. Нанолов

Инсектарий Рижского Национального Зоологического сада, г. Рига, Латвия

Статус в природе

Чернотелка *Polposipus herculeanus* – это довольно крупный нелетающий жук, ареал которого ограничен лесистыми участками острова Фрегат (Сейшельские острова), о чем говорит его английское название - Fregate Island palm beetle (пальмовый жук острова Фрегат). Этот вид включён в Красный Список Международного Союза охраны Природы (International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources – IUCN, или МСОП). Его статус обозначен как «критически угрожаемый» на основании очень сильного сокращения ареала, как предполагается, вследствие интродукции на остров серой крысы (*Rattus norvegicus*) в 1995г. К 2000г. крысы на острове были практически уничтожены. В 2001г. было отмечено увеличение численности *P. herculeanus* на острове, но в 2002г. грибковая болезнь поразила большую часть деревьев *Pterocarpus indicus*, с которыми трофически и биотопически связан этот вид жуков. Множество погибших жуков было найдено на стволах больных деревьев, после чего было решено продолжить программу изучения и сохранения этого эндемичного вида чернотелок (Ferguson & Pearce-Kelly, 2004).

Программа по размножению жука-фрегата в неволе

В 1996г. представители Nature Protection Trust of Seychelles (NPTS) и BirdLife International (BI) обратились к специалистам The Invertebrate Conservation Unit (ICU) при Лондонском Зоологическом Обществе (Zoological Society of London - ZSL) с просьбой основать лабораторную культуру *P. herculeanus*. Программа начала работать в 1996г., когда в природе было собрано 47 жуков и перевезено в ZSL (Ferguson & Pearce-Kelly, 2004).

С началом работы программы по размножению этого вида в неволе появилась надежда создать жизнеспособную резервную популяцию жуков, до того момента, пока остров не будет освобожден от крыс. Планировалось создать методику успешного размножения, собрать данные о жизненном цикле и исследовать болезни, поражающие этот вид. Проект размножения в неволе оказался успешным, поэтому для продолжения работы в 1999г. в природе были собраны дополнительно 20 экземпляров и перевезены в ZSL.

Формальный статус ЕЕР (European Endangered Species Programme) для этой программы был утверждён на ежегодной конференции Европейской Ассоциации Зоопарков и Аквариумов, или EAZA (European Association of Zoos



Фото 14. Жуки-фрегаты *Polposipus herculeanus* в инсектарии Рижского зоопарка.

Фото Е.Ю. Ткачевой

and Aquaria) в Барселоне в 2002г. К концу 2002 г. популяции были созданы уже в коллекциях пяти европейских зоопарков: Лондона (ZSL), Амстердама, Бристоля, Риги и Познани. К концу 2003г. популяции достигли следующей численности: Лондон – 619, Познань – 30, Бристоль – 130, Амстердам -18, Рига - 183. В начале 2004 г. были получены первые имаго пятого поколения (F5) в ZSL.

В настоящее время проводятся исследования по следующим темам: параметры жизненного цикла, продолжительность жизни, уровень смертности и рождаемости (особенно в связи с грибковой инфекцией), анализ инфекционных заболеваний, репродуктивное поведение и кормовые предпочтения.

Все жуки маркируются цветными дисками с номерами, приклеенными на переднеспинку, что позволяет проводить исследования по продолжительности жизни и параметрам жизненного цикла.

Исследования последнего года были сфокусированы на изучении репродуктивного поведения жуков и поражающей жуков грибковой инфекции, вызванной *Metarhizium anisopliae*. Потенциальные темы для исследований: предпочитаемый состав воды, предпочитаемая древесина, необходимые компоненты корма, оптимальная плотность популяции жуков и личинок и т.д. (Ferguson & Pearce-Kelly, 2004).

Участие Рижского зоосада в программе

Рижский зоосад выразил желание принять участие в программе в начале 2002 г. В октябре 2002г. 15 жуков четвёртого поколения прибыли из Лондона в наш Инсектариум.

Первые личинки пятого поколения F5 (длиной около 5 мм) были замечены в ноябре того же года, а первые жуки вышли из куколок в мае 2003г. Первые жуки F6 вышли в феврале 2004г., а в июле этого года были замечены первые личинки F7 (длиной 0,5 мм). Всего в 2003г. вышло 174 жука F5. Смертность в нашей популяции очень низкая: в течение 2003г. погибло всего 6 жуков. В ноябре 2004 г. популяция включала: родительское поколение - 13 жуков F4, около 200 жуков F5, около 30 жуков F6 и личинок F7.

Все поколения в нашей популяции содержатся отдельно, и каждый индивидуум (имаго) помечен согласно правилам программы. Так как жуки данного вида не имеют полового диморфизма, единственным путем определения пола является наблюдение копуляций. К февралю 2003г. мы определили пол всех жуков F4, полученных из Лондона: 9 самок и 6 самцов. Также мы собирали данные по развитию личинок *P. herculeanus*.

Метод размножения *P. herculeanus* в Рижском зоосаду

Развитие яиц и личинок В 2003г. авторы провели исследование развития яиц в экспериментальных условиях. 24 января были отсажены 3 самца и 6 самок в отдельный контейнер на абсолютно свежий субстрат. На следующий день было собрано 6 яиц из этого субстрата. Яйца были помещены в отдель-

ные чашки Петри, заполненные чистым влажным кокосовым субстратом. Развитие яиц было абсолютно синхронным. 30 января вылупились все 6 личинок. Таким образом, период инкубации занял всего 5 дней. В течение всего периода инкубации температура держалась около +27°C, а относительная влажность – около 90%.

Только что вылупившиеся личинки - белые и неподвижные. Мы положили в каждую чашку Петри (на некотором расстоянии от личинки) по кусочку мягкой разложившейся древесины. 31 января личинки были все еще белые и неподвижные. К 3 февраля они пожелтели и перебрались на кусочки древесины. 4 февраля личинки были уже внутри древесины, каждая из них прогрызла ход в древесине (около 1 мм в диаметре).

Содержание жуков и личинок. Популяция жуков в Инсектариуме Рижского зоосада разделена на две части: экспозиционную (для демонстрации посетителям) и лабораторную. На экспозиции содержатся около 80 жуков. Жуки живут в террариуме 60x50 см и высотой 70 см. Глубина субстрата не менее 10 см. Средняя температура в экспозиционном террариуме +26°C (в диапазоне от +22° до +30°C, но крайние значения бывают очень редко), средняя относительная влажность 66,9% (от 37 до 89%). Периодически мы выбираем личинок из этого террариума и переносим их в лабораторное помещение для выращивания.

В лабораторном помещении, которое расположено в узком коридоре за экспозицией в Тропическом доме, жуки и личинки содержатся в пластиковых емкостях (60x40 см при высоте 32 см). Глубина субстрата 24 см. Для сохранения влажности ящики накрыты большой рамой, обтянутой полиэтиленом. Один раз в день субстрат и древесина опрыскиваются дистиллированной водой.

Субстрат (как на экспозиции, так и в лабораторных террариумах) состоит из смеси кокосового компоста, подгнившей древесины березы и бука, а также листового опада бука. Куски древесины лежат на поверхности, либо наполовину или полностью закопаны внутрь субстрата. Для жуков в субстрат вертикально вкопан кусок древесины, так как они любят ползать по вертикальным стволам деревьев. Жуки не только сидят на этой мягкой древесине, но и питаются ей. Также мы предлагаем им фрукты и овощи, добавляем в рацион белковые гранулы (кошачий корм). Как жукам, так и личинкам очень нравятся мягкие трюфели.

Жуки *P. herculeanus* активны в ночное время суток, поэтому для того, чтобы иметь возможность наблюдать за их поведением, в лабораторном террариуме установлен обратный световой режим.

Рекомендуемые ZSL условия: температура воздуха +25-27°C, температура субстрата +22-24°C и относительная влажность 65±10%. В нашем лабораторном помещении температура воздуха и субстрата выше (соответственно на 1-2° и на 2-3°), чем рекомендуемая. Возможно, именно этот факт является причиной того, что развитие нового поколения у нас заняло гораздо меньшее

время (у нас первые жуки появились уже через 7 месяцев), чем приводимые в “Management guidelines for the Frigate beetle” сроки развития (9 - 16 месяцев).

По рекомендации Аманды Фергюсон (ведущей племенной книги), мы измеряем всех вышедших жуков (ширина и длина переднеспинки, длина надкрыльев, длина задней голени). Наши жуки в среднем меньше по размеру, чем их предшественники. Это может быть вызвано высокой плотностью личинок в террариумах.

В 2003 г. было сделано интересное наблюдение, когда одна личинка *P. herculeanus* на первой личиночной стадии случайно попала в террариум с сейшельскими многоножками (*Seysshelleptus seysshellarum*) и прошла там полный цикл развития. Вышедший из куколки жук отличался необычайно крупными размерами – был почти в два раза крупнее средних экземпляров. Однако, не ясно, что на это повлияло – отсутствие других личинок, специфический корм, или какие-либо другие факторы. Для изучения этого явления в 2004г. был начат эксперимент по исследованию влияния плотности личинок в субстрате на размеры имаго.

В наших условиях продуктивность жуков очень высока. Однако мы не имеем возможности вырастить всех личинок, поэтому с разрешения ведущей племенной книги часть личинок уничтожается.

Болезни. В 2000 г. в Лондонской популяции впервые был отмечен случай заболевания, вызванного энтомопатогенным грибом *M. anisoplia* (Elliot, 2003). Несмотря на то, что влияние болезни на популяцию незначительное, рекомендуется строгая гигиена и контроль всех погибших насекомых (Ferguson & Pearce-Kelly, 2004). В нашей популяции не было замечено ни одного случая этого заболевания. Однако отмечались случаи вспышек численности клещей, которые были успешно подавлены с помощью подсушивания субстрата.

Литература

Ferguson A.J., Pearce-Kelly P., 2004. The Frigate Island Giant Tenebrionid Beetle *Polposipus herculeanus*. Management Guidelines for the Welfare of Zoo Animals. The Federation of Zoological Gardens of Great Britain and Ireland, London.

Elliot P., 2003. A case of Systemic Fungal Infection (*Metarhizium anisopliae*) in a Frigate Island Giant Tenebrionidae Beetle (*Polposipus herculeanus*). Report for MSC in Wild Animal Health. Zoological Society of London.

**BREEDING OF THE FREGATE ISLAND PALM BEETLE *POL-
POSIPUS HERCULEANUS* (COLEOPTERA, TENEBRIONIDAE)
IN RIGA ZOO**

I.V. Roma, A.V. Napolov

Insectarium of Riga National Zoological Garden, Riga, Latvia

Summary: Fregate Island palm beetle (*Polposipus herculeanus*) is a large, flightless insect of the family Tenebrionidae, order Coleoptera. The species is restricted to a wooded habitat on Fregate Island, of the central granite group of the Seychelles Islands. The beetle has an IUCN (International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources) Red List designation of "Critically Endangered" on the basis of the species extremely limited distribution, habitat loss and the accidental introduction of the Brown rat (*Rattus norvegicus*) to the island in 1995, as a potential predator (Ferguson & Pearce-Kelly, 2004).

Breeding programme in captivity

The Invertebrate Conservation Unit (ICU) at the Zoological Society of London (ZSL) was approached by the Nature Protection Trust of Seychelles (NPTS) and BirdLife International (BI) in 1996 and asked to establish a captive group of Fregate Island palm beetles. As a result 47 beetles were collected in the wild and brought to ZSL in 1996. By establishing an ex-situ breeding programme, it was hoped to maintain a viable population while the impact of rat predation on the island was assessed. It was planned to establish a successful husbandry protocol, gather the life history data and investigate the disease profile of the species.

The captive breeding project proved to be successful, and further 20 wild-caught adults were collected and transferred to ZSL in 1999 (Ferguson & Pearce-Kelly, 2004). All the beetles of the breeding programme are numbered with coloured discs on their pronotum. Individual identifying of animals allows carrying the research on longevity and life cycle parameters. Riga Zoo expressed the interest to join the programme in early 2002. On 15 October 2002, 15 beetles (F4.96 London) arrived to our Insectarium. The first larvae of our F1 (about 5 mm in length) were observed on 19 November 2002. The first F1 (=F5.96 Riga) beetle emerged on 16 May 2003. The first F2 (=F6.96 Riga) larva (about 1 cm in length) was observed on 13 October 2003 and the first F2 (=F6.96 Riga) beetle emerged on 17.02.2004. The first F3 (=F7.96 Riga) larva (about 0,5 cm in length) was observed on 10.07.2004. In 2003 a total of 174 F1 beetles emerged. Mortality in our population is very low: during 2003 1 beetle of F4.96 London has died and 5 beetles of F5.96 Riga died. All generations in our collection are kept separately, and each individual is marked according to EEP policy. As the Fregate beetles do not have sexual dimorphism, the only way of sex determination is fixing the data on the observed copulations. By 1 February 2003, we have been able to determine the sex of all adult specimens (F4.96 London). We have also gathered the data on *P.*

herculeanus larvae development. *P. herculeanus* egg development was investigated under experimental conditions.

On 24 January 2003, we separated 3 males and 6 females into a breeding tank with completely fresh substrate. In the next day we collected 6 eggs from the substrate. The eggs were put in separate Petri dishes, filled with clean wet coconut fibre compost. The egg development was completely synchronous. On 30 January 2003, all the six eggs hatched. So the incubation period took a total of 5 days. The incubation temperature was +27°C in the whole period, the relative humidity - around 90%. The new-hatched larvae were white in colour and motionless. We put one piece of soft rotten wood into each of the dishes, on some distance from the larvae. On 31 January the larvae were still white and motionless. On 3 February they were yellow in colour and set on the wood. On 4 February the larvae were already settled into the pieces of wood, each of them was bored a small hole there (about 1 mm in diameter). In the exhibit terrarium of the beetles F4.96 (London) the substrate is about 10 cm deep. The average temperature in the terrarium is +26°C (+22-30°C, but the extremes happen only very rarely); the average humidity is 66.9% (37-89%). Periodically we remove the new larvae from the terrarium and replace them to our breeding room. F5.96 and F6.96 (Riga) beetles and larvae are kept in plastic tubs (60x40x32 cm high) in a narrow hall, situated behind exhibit terrariums in Tropical House. The substrate consists of coconut fibre compost, rotten wood of beech (*Fagus sylvatica*) and birch *Betula* sp. as well as beech leaf litter. The substrate layer is 24 cm deep. Pieces of wood are placed on the surface, half buried and buried. The beetles are provided with branches to climb. The beetles consume the soft wood. We provide them with different fruits and vegetables as well, with addition of dry granulated foods as a protein supplement (cat foods "Nurture": Ingredients: Chicken by-product meal, corn gluten meal, rice, corn meal, chicken fat (preserved with mixed tocopherols), dried beet pulp (sugar removed), powdered cellulose, Natural flavors, rice bran, dried egg product, fish meal, brewers yeast, potassium chloride, flaxseed, canola oil, calcium sulfate, lecithin, salt, taurine, DL- methionine, L-lysine, rosemary extract, L-carnitine. Guaranteed analysis: crude protein - 32,0%, crude fat - 9,0%, crude fiber - 5,0%, ash - 6,5%, linoleic acid - 2,2%, arachidonic acid - 0,02%, calcium - 0,8-1,2%, phosphorus - 0,7-1,1%, sodium - 0,2-0,3%, etc.). The "wild" fungus is given as well, and they consume them gladly. The tubs are sprayed/watered daily with distilled water.

These insects are nocturnal so they are housed under reverse lighting with the purpose of observation of their behaviour. Recommended by ZSL room temperature is +25-27°C, substrate temperature +22-24°C, room humidity - 65% (60-70%). Usually the temperature in our maintenance room is 1-2 degrees higher than recommended, and substrate temperature is 1 degree less than temperature in the room (+24-29°C). This probably caused the remarkably shorter development period of new generation in our population (7 months) comparing with the data given in the "Husbandry guidelines for the Fregate beetle" - 10-16 months (Ferguson &

Pearce-Kelly, 2004). As it was recommended we measure all new-hatched beetles (pronotum width; midline pronotum; elytron, tibia length). Our F1 beetles are less in size than the ones of population F4.96 from London. It could be explained by very high density of larvae in our boxes. In our conditions the fecundity of the beetles is very high.

Unfortunately we have not enough space in our premises for additional boxes. From the beginning of 2004 we started to regulate the amount of larvae in our boxes (by allowance of studbook keeper sometimes we kill part of larvae). On 22 January 2003 we discovered that the substrate and the adult beetles (F4.96) are infested with mites. We washed the beetles with the brush and removed them to the exhibit terrarium. For the next nine days we didn't moisten the substrate in box with larvae and exhibit terrarium, as the mites don't prefer dry environment. As a result the mites almost disappeared and haven't caused any harm anymore. From 19 October 2003 till 10 November 2003 all the arthropod boxes and terrariums in our Tropical House were maintained dry to annihilate the Phoridae flies (*Megaselia scalaris*) that appeared there in the September. The *Polposipus* boxes were included in this treatment. The Phoridae flies are feeding on dead insects and fruits, and need moist substrate for breeding. They may cause a very serious threat to both adult and larval Frigate beetle and should be avoided in any numbers in insect collections.