

УДК 599.426: 591.139

Почему летучие мыши долго живут: предварительный анализ гипотез высокой продолжительности жизни рукокрылых

О. Л. Орлов, Л. А. Каминская, В. Н. Мещанинов

В статье рассматривается вопрос о связи между размерами тела и продолжительностью жизни млекопитающих. Обсуждается пять гипотез высокой продолжительности жизни рукокрылых среди млекопитающих той же размерной категории: инфекционно-иммунологическая, метаболическая, фотобиохимическая (пероксидная), репродуктивная, поведенческая.

Ключевые слова: рукокрылые; продолжительность жизни.

Существует прямая зависимость между размерами тела и продолжительностью жизни млекопитающих [1; 3; 10]. Исключением из этой закономерности являются летучие мыши [9]. Отмечено, что максимальная известная продолжительность жизни рукокрылых достигает 41 года [6, с. 6].

Нами выдвинуто пять гипотез высокой продолжительности жизни рукокрылых среди млекопитающих той же размерной категории.

Инфекционно-иммунологическая гипотеза. Имеются отдельные факты, свидетельствующие о специфических особенностях иммунитета рукокрылых, например, наличие врожденного иммунитета к бешенству [5], отсутствие способности к синтезу аскорбиновой кислоты, яв-

ляющей не только фактором гуморальных модуляторов иммунитета, но и – в небольших дозах – прооксидантом [2, с. 377].

Метаболическая гипотеза. Согласно данной гипотезе, рукокрылые долго живут за счет сравнительно низких темпов метаболизма [1; 7]. Летучие мыши большую часть жизни проводят в состоянии гипобиоза, характеризующегося снижением температуры тела, частоты дыхания и пульса [4; 7]. Подобный метаболический режим позволяет рукокрылым экономить энергию, пролонгирует клеточный цикл и, как следствие, обеспечивает более медленное старение.

Фотобиохимическая гипотеза (пероксидная) связана с образом жизни рукокрылых, практически всю жизнь проводящих в темноте. В этих условиях в их организме в большем количестве может синтезироваться мелатонин, проявляющий антиоксидантные функции и способный замедлить процессы перекисного окисления в клетках [1]. Косвенным подтверждением данной гипотезы является факт большей продолжительности жизни ночных рукокрылых (ночницы, ушаны и др.) по сравнению с сумеречными (вечерницы, кожаны и др.) [8]. Однако фактом, снижающим ценность данной гипотезы, является сравнительно низкая, по сравнению с рукокрылыми, продолжительность жизни почвенных млекопитающих (кратов, землероек, слепушонок), большую часть жизни проводящих в абсолютной темноте под землей [8].

Репродуктивная гипотеза связана с наличием обратной связи между плодовитостью и средней продолжительностью жизни. Крупные млекопитающие, размножающиеся раз в год или реже и рождающие в одном помете небольшое количество детенышей, живут намного дольше. Летучие мыши, несмотря на малые размеры, имеют репродуктивную способность, сходную с таковой у крупных млекопитающих. Они рожают один раз в год одного или двух (реже трех) детенышей. Продолжительность жизни ночниц, рождающих одного детеныша, выше, чем у вечерниц, рождающих 2–3-х детенышей.

Поведенческая гипотеза. Данная гипотеза, высказанная британским геронтологом Томасом Кирквудом на Всемирном геронтологическом конгрессе в Париже в июне 2009 года, заключается в том, что благодаря способности к полету рукокрылые избегают встреч с хищниками и могут доживать до большего возраста, чем наземные млекопитающие, которые рано или поздно поедаются хищниками [11]. В пользу данной гипотезы также говорят факты более высокой продолжительности жизни сумчатой летяги по сравнению со сходными с ней по размерам сумчатыми (например, американский опоссум) и обыкновенной летягой, живущей достоверно дольше, чем аналогичные ей по размеру грызуны. Способность летяг к планирующему полету позволяет им избегать контактов с наземными хищниками, особенно в молодом возрасте, и дольше оставаться живыми.

В наших исследованиях в настоящее время делается акцент на метаболической и фотобиохимической гипотезах.

Литература

1. *Анисимов В. Н.* Молекулярные и физиологические механизмы старения : в 2 томах / В. Н. Анисимов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : Наука, 2008. — Т. 2. — 434 с.

2. *Анисимов В. Н.* Средства профилактики преждевременного старения (геропротекторы) / В. Н. Анисимов // Успехи геронтологии. — 2004. — № 4. — С. 55–74.

3. *Анисимов В. Н.* Эволюция концепций в геронтологии: достижения и перспективы / В. Н. Анисимов // Успехи геронтологии. — 1999. — Вып. 3. — С. 32–53.

4. *Большаков В. Н.* Летучие мыши Урала / В. Н. Большаков, О. Л. Орлов, В. П. Снитько. — Екатеринбург : Академкнига, 2005. — 176 с.

5. *Ботвинкин А. Д.* Летучие мыши в Прибайкалье (биология, методы наблюдения, охрана) / А. Д. Ботвинкин. — Иркутск : Время странствий, 2002. — 208 с.

6. *Ефанова Н. А.* Спелеофауна рукокрылых западных отрогов Восточного Саяна и восточных склонов Кузнецкого Алатау : диссертация ...

кандидата биологических наук : 03.00.16 / Н. А. Ефанова. — Красноярск, 2004. — 163 с.

7. Кузякин А. П. Летучие мыши / А. П. Кузякин. — Москва : Советская наука, 1950. — 444 с.

8. Млекопитающие фауны СССР / Сост. И. М. Громов и др. — Москва; Ленинград : Изд-во АН СССР, 1963. — Ч. 1. — 639 с.

9. Попов И. Ю. Обстоятельства долгожительства летучих мышей (в связи с материалами исследования на территории Санкт-Петербурга и Ленинградской области) / И. Ю. Попов, Д. Н. Ковалев // Успехи геронтологии. — 2010. — Т. 23. — № 2. — С. 179–185.

10. Фролькис В. В. Старение и биологические возможности организма / В. В. Фролькис. — Москва : Наука, 1975. — 272 с.

11. Kirkwood T. Ageing is solved but its solution also highlights its complexity — Gearing up for the challenges ahead / Т. Kirkwood // 19th IAGG World Congress of Gerontology and Geriatrics (XIX Всемирный геронтологический конгресс, Париж, 5–9 июля 2009 г.) : материалы. Режим доступа: <http://gersociety.ru/information/magg2009/>.

© Орлов О. Л., Каминская Л. А., Мещанинов В. Н., 2012

Why do bats live long: preliminary analysis of the hypotheses of bats high life expectancy

O. L. Orlov, L. A. Kaminskaya, V. N. Meshchaninov

The relationship between body size and life span of mammals is considered in the article. Five hypotheses of high life expectancy of bats among mammals of the same size category are discussed: infectious and immunological, metabolic, photo-biochemical (peroxide), reproductive, behavioral.

Keywords: bats; life expectancy.

Орлов Олег Леонидович, кандидат биологических наук, доцент, докторант и научный сотрудник Института экологии растений и животных

Уральского отделения Российской Академии Наук; ассистент кафедры биохимии, Уральская государственная медицинская академия Минздравсоцразвития (Екатеринбург), o_1_olov@mail.ru.

Orlov, O., PhD in Biology, associate professor, doctoral student и research scientist of Institute of Plant and Animal Ecology, Ural Branch of Russian Academy of Sciences, Lecturer of the Biochemistry department, Ural State medical academy Ministry of Health and Social Development (Yekaterinburg), o_1_olov@mail.ru.

Каминская Людмила Александровна, кандидат химических наук, доцент кафедры биохимии, Уральская государственная медицинская академия Минздравсоцразвития (Екатеринбург), ugma@yandex.ru.

Kaminskaya, L., PhD in Chemistry, associate professor of Biochemistry department, Ural State medical academy Ministry of Health and Social Development (Yekaterinburg), ugma@yandex.ru.

Мещанинов Виктор Николаевич, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой биохимии, Уральская государственная медицинская академия Минздравсоцразвития (Екатеринбург), mv-02@yandex.ru.

Meshchaninov, V., Doctor of Medicine, professor, head of the Biochemistry department, Ural State medical academy Ministry of Health and Social Development (Yekaterinburg), mv-02@yandex.ru.