

Fragmenta Theriologica

В. А. МЕЖЖЕРИН и И. С. ЛУШНИК

[V. A. Mezhzherin & I. S. Lushnik]

СЕЗОННЫЕ И ВОЗРАСТНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ЛИПИДОВ
В ПЕЧЕНИ ОБЫКНОВЕННОЙ БЫРОЗУБКИSEASONAL AND AGE CHANGES IN LIVER LIPIDS CONTENT
IN SOREX ARANEUS LINNAEUS, 1758

The authors considered results of lipid determination in liver of 100 shrews *Sorex araneus*. It is concluded that together with body weight decrease, that have been found in shrews in autumn and winter period, there is a change in lipogenesis character. It was noted sharp decrease of liver lipogenesis and, at the same time, an active fat deposition under the skin.

Сезонно-возрастные изменения морфологических (Dehnel, 1949; Z. Pucek, 1955; 1957) и морфо-физиологических (Z. Pucek, 1965; Межжерин и Мельникова, 1966; Murgcha, 1967) признаков землероек-бырозубок в настоящее время изучены достаточно хорошо. Как свидетельствуют последние работы (Gębczyński, 1965; Z. Pucek, 1965; Межжерин и Мельникова, 1966; Murgcha, 1967; Wołk, 1969), не вызывает сомнений и природа этого явления. Мы несомненно имеем дело с наследственно закрепленным ритмом изменения, обеспечивающим наиболее эффективное поддержание энергетического баланса животных (Межжерин, 1964).

Таким образом, подтвердилось одно из центральных положений современной экологии: «... Все адаптации проявляются в том, что, регулируя приток или потерю энергии, они обеспечивают энергетический баланс организмов или целой популяции при меняющихся условиях внешней среды» (Калабухов, 1950, стр. 219).

Учитывая, что любая адаптация проявляется на всех уровнях организации живого, естественно, было расширить анализ этого явления с использованием более тонких физиологических и биохимических методов. Тем более, что их применение уже дало весьма интересные результаты (Gębczyński, 1965; M. Pucek, 1965; Межжерин и Мельникова, 1966; Межжерин и Финагин, 1968; Wołk, 1969).

Исследования проводились с января 1967 г. по сентябрь 1968 г. на 100 обыкновенных бурозубках, добытых давилками. Отпрепарированная и взвешенная на торсионных весах печень высушивалась при 75°C до постоянного веса. Содержание липидов, после экстракции в аннате Сокслета высушенной ткани, в печени определяли гравитометрически.

В работе также приводятся данные по сезонно-возрастным изменениям индекса внутривисцерального жирового включения 320 обыкновенных бурозубок. Внутривисцеральное жировое включение представляет собой жировую капсулу, лежащую на спинной стороне под двенадцатиперстной кишкой.

Результаты исследований обработаны статистически, характер различий устанавливается по t -распределению Стьюдента.

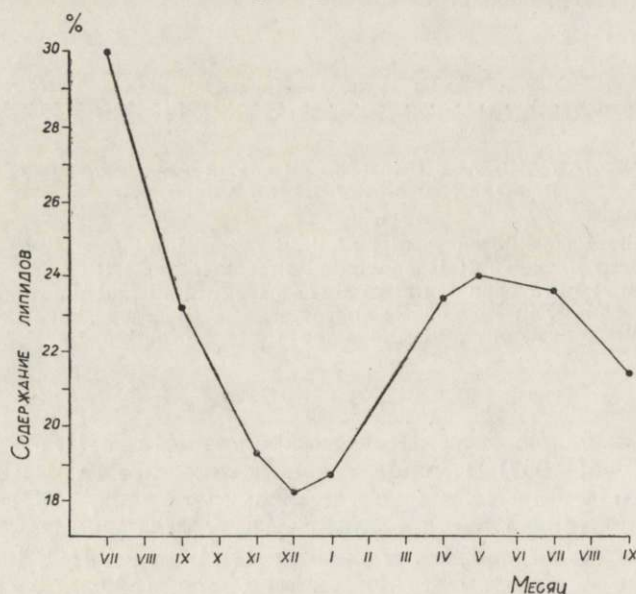


Рис. 1. Сезонно-возрастные изменения содержания липидов в печени обыкновенной бурозубки.

В результате изучения сезонно-возрастных изменений содержания липидов в печени обыкновенной бурозубки было установлено, что наибольшим оно оказывается вначале самостоятельной жизни (рис. 1). В зимний период этот показатель достигает минимальных значений и вновь возрастает к началу размножения. В конце жизни отмечается тенденция к поворотному снижению содержания липидов в печени.

Параллельное изучение сезонно-возрастных изменений индекса внутривисцерального жирового включения показало, что оно также почти непрерывно уменьшается к зиме (рис. 2), правда, повторное увеличение этого показателя в весенне-летний период происходит с некоторым запаздыванием и в меньшей степени, в сравнении с липидами печени.

Поводом для изучения сезонно-возрастных изменений содержания липидов в печени у бурозубок послужили исследования Denyes & Baumbert (1964). Их исследования показали, что при понижении температуры среды у золотистых хомячков происходит значительное изменение характера липогенеза: отмечается приостановка липогенеза в печени и начинает идти активное подкожное жиroadобразование. Та-

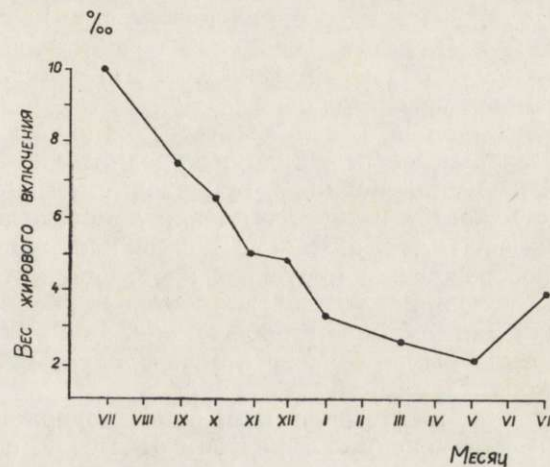


Рис. 2. Сезонно-возрастные изменения относительного веса внутриполостного жирового включения у обыкновенной бурозубки.

Таблица 1.

Абсолютный вес тела (1), подкожного жира (2), сердца (3), почек (4), печени (5), семенников (6) и внутриполостного жирового включения (7) у *S. araneus* (А) и *S. minutus* (Б), содержащихся в неволе с сентября-октября и забитых в январе-феврале.

Вид	№	1	2	3	4	5	6	7
		в г	в мг	в мг	в мг	в мг	в мг	в мг
А	1	10,4	3423	79	71	395	54	5
	2	7,6	952	63	63	403	8	19
	3	9,2	2350	65	58	420	60	9
	4	9,0	2238	60	53	385		11
	5	11,5	4562	72	70	400		7
Б	1	3,4	295	41	30	173	31	0,5
	2	3,1	606	37	27	166		6,0
	3	4,0	913	42	34	213		2,0

кой же механизм изменения липогенеза можно было предполагать и у других млекопитающих, в частности у землероек-бурозубок, при подготовке их к зиме.

Исследователями, содержащими бурозубок в условиях неволи, было показано, что зимой они накапливают большое количество подкожного жира (бурая жировая ткань) (Crowscroft, 1951; Z. Русек, 1964). Об этом же говорят и материалы, приведенные в таблице 1. Резкое возрастание индекса подкожного жира в зимний период

в естественных условиях у обыкновенной бурозубки отметил Z. Русек (1965). В пользу этого предположения говорил и тот факт, что печеночный индекс в зимний период у бурозубок невелик и достаточно стабилен (Z. Русек, 1965; Межжерин и Мельникова, 1966), а также, что индекс внутривисцерального жирового включения к зиме и зимой резко сокращается (рис. 2). Наконец, как мы видим (табл. 1), даже в условиях неволи при высокой температуре и благоприятной кормовой базе вес печени и внутривисцерального жирового включения оказывается несколько не больше, чем у зверьков в естественных условиях.

Учитывая все эти факты можно заключить, что параллельно с уменьшением веса тела, которое отмечается у бурозубок в предзимний и зимний периоды, происходит изменение характера липогенеза — отмечается резкое снижение липогенеза в печени, в то же время начинает идти активное подкожное жиroadобразование. Подкожное жиroadобразование протекает настолько интенсивно, что в лабораторных условиях, только за счет накопления жира (бурой жировой ткани), зимой может происходить даже увеличение веса тела. Однако такое увеличение веса тела следует рассматривать как патологическое.

Сезонно-возрастные изменения содержания общих липидов в печени обыкновенной бурозубки отчетливо связываются с аналогичными изменениями индекса внутривисцерального жирового включения.

ЛИТЕРАТУРА

- Калабуков Н. И., 1950: Эколого-физиологические особенности животных и условия среды. 1. Дивергенция некоторых эколого-физиологических признаков близких форм млекопитающих. Изд. Харьковского университета: 3-268.
- Межжерин В. А., 1964: Явление Денеля и его возможное объяснение. *Acta theriol.*, 8, 6: 95—114.
- Межжерин В. А. и Мельникова Г. Л., 1966: Адаптивное значение сезонных изменений некоторых морфо-физиологических показателей землероек-бурозубок. Там же, 11, 25: 503—521.
- Межжерин В. А. и Финагин Л. К., 1968: Сезонные и возрастные изменения содержания холестерина в головном мозгу бурозубок. *Вестник зоологии*, 3: 29—32.
- Crowcroft P., 1951: Keeping British shrews in captivity. *J. Mammal.*, 32: 354—355.
- Dehnel A., 1949: *Badania nad rodzajem Sorex L.* *Annls Univ. M. Curie-Skłodowska*, C, 4, 2: 17—102. Lublin.
- Denyes A. & Baumber J., 1964: Lipogenesis of cold-exposed and hibernating golden hamsters. *Suomalais tiedekat. toimituks. A IV*, 71: 129—140.
- Gębczyński M., 1965: Seasonal and age changes in the metabolism and activity of *Sorex araneus* Linnaeus, 1758. *Acta theriol.*, 10, 22: 303—331.
- Myrcha A., 1967: Comparative studies on the morphology of the stomach in the *Insectivora*. *Acta theriol.*, 12, 14: 223—244.
- Pucek M., 1965: Water contents and seasonal changes of the brain-weight in shrews. *Acta theriol.*, 10, 24: 353—367.
- Pucek Z., 1955: Untersuchungen über die Veränderlichkeit des Schädels im Lebenszyklus von *Sorex araneus araneus* L. *Annls Univ. M. Curie-Skłodowska*, C, 9, 4: 163—211. Lublin.
- Pucek Z., 1957: Histomorphologische Untersuchungen über die Winterdepression des Schädels bei *Sorex L.* und *Neomys* Kaup. *Annls Univ. M. Curie-Skłodowska*, C, 10, 15: 399—428.
- Pucek Z., 1964: Morphological changes in shrews kept in captivity. *Acta theriol.*, 8, 9: 137—166.
- Pucek Z., 1965: Seasonal and age changes in the weight of internal organs of shrews. *Acta theriol.*, 10, 26: 369—438.
- Wołk E., 1969: Body weight and daily food intake in captive shrews. *Acta theriol.*, 14, 4: 35—47.

Dept of Vertebrate Zoology, Kiev State University, Kiev, Vladimirskaja 58, USRR.
Received, September 18, 1969.