

УДК 597.841:591.615

А. А. Кидов, Л. С. Дроздова, К. А. Матушкина

**ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ЖИВЫХ КОРМОВ НА ЗИМОВКУ ЖАБЫ ЛАТАСТА,
BUFOTES LATASTII (BOULENGER, 1882) В ЗООКУЛЬТУРЕ**

*Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева,
г. Москва, Россия*

Аннотация. В статье рассматриваются динамика массы тела и выживаемость в период зимней гибернации жаб Латаста, *Bufo latastii*, выращенных с применением различных кормов. Животных в период выращивания делили на три группы по типу питания. Контрольная группа питалась только двупятнистыми сверчками, *Grillus bimaculatus*. Первая опытная группа получала только личинки большой восковой моли, *Galleria mellonella*. Жабы из второй опытной группы питались сверчками и восковой молью в равных пропорциях. После окончания выращивания животных выдерживали без кормления 7 суток и переносили еще на 70 суток в зимнее помещение. Отмечается, что применение в питании жаб Латаста личинок большой восковой моли способствует снижению потерь массы тела в период зимней гибернации. Выживаемость животных, получавших в предзимний период только личинки восковой огневки, не имела значительных различий с контрольной группой. Максимальную выживаемость демонстрировали жабы, выращенные на огневке со сверчком в равных пропорциях.

© Кидов А. А., Дроздова Л. С., Матушкина К. А., 2018

Кидов Артем Александрович – кандидат биологических наук, доцент кафедры зоологии Российского государственного аграрного университета – МСХА имени К. А. Тимирязева, г. Москва, Россия; e-mail: kidov_a@mail.ru

Дроздова Людмила Сергеевна – старший преподаватель кафедры зоологии Российского государственного аграрного университета – МСХА имени К. А. Тимирязева, г. Москва, Россия; e-mail: lyudmila.drozdova2017@yandex.ru

Матушкина Ксения Андреевна – кандидат биологических наук, старший преподаватель кафедры зоологии Российского государственного аграрного университета – МСХА имени К. А. Тимирязева, г. Москва, Россия; e-mail: logirhed@rambler.ru

Статья поступила в редакцию 11.12.2017

Ключевые слова: жаба Латаста, *Bufotes latastii*, зоокультура, кормление, зимовка, большая восковая моль, *Galleria mellonella*, двупятнистый сверчок, *Grillus bimaculatus*.

Актуальность исследуемой проблемы. В настоящее время земноводные в силу своей явной неизученности являются одной из наиболее исследуемых в плане выявления таксономического разнообразия групп животных. За период с 2008 по 2018 г. число известных науке рецентных видов увеличилось с 4400 до 7700, то есть в 1,75 раза [8]. Динамично развивается и зоокультура амфибий, что обусловлено растущим осознанием их биологической и хозяйственной значимости. Выходит в свет множество работ, посвященных содержанию, разведению и лечению земноводных, например [9], [10]. Положительная тенденция прослеживается в освоении методов зоокультуры амфибий, или батрахокультуры, и в нашей стране [3], [4], [5], [7]. Разработка рационального питания земноводных в искусственных условиях остается одной из ключевых проблем в культивировании этой группы животных. Несмотря на наличие нескольких пионерных работ [1], [2], затрагивающих эффективность применения тех или иных живых кормов в питании амфибий, не выявлено пролонгирующее действие разных рационов на результативность такого важного технологического мероприятия, как зимняя гибернация. Известно, что зимнее охлаждение является необходимым условием для размножения многих палеарктических видов земноводных [3], [5], [6].

Жаба Латаста, *Bufotes latastii* (Boulenger, 1882) населяет небольшую территорию в Пакистане (Ладах, Кашмир) и Индии (Кашмир, Химанчал-Прадеш) на высоте 2600–3000 м над уровнем моря и является одним из наименее изученных представителей рода *Bufotes* (Rafinesque, 1815) [8]. До настоящего времени все сведения о биологии этого вида в природе носят отрывочный характер [8], однако у него в искусственных условиях было получено и выращено потомство [1], [6]. В данной работе мы предприняли попытку оценить динамику массы и выживаемость молодых жаб Латаста, выращенных с применением различных живых кормов, в период проведения искусственной зимовки.

Материал и методика исследований. Исследования проводились в 2014–2015 гг. в лабораторном кабинете зоокультуры кафедры зоологии Российского государственного аграрного университета – МСХА имени К. А. Тимирязева. Объектом исследования послужили сеголетки жабы Латаста, полученные в 2014 г. от искусственного размножения [6]. После прохождения метаморфоза молодь жаб выращивали по методике, подробно описанной ранее [1]. Животным в качестве корма предлагали или только традиционный при содержании многих наземных анур корм – двупятнистого сверчка, *Grillus bimaculatus* (De Geer, 1773) (контрольная группа), или личинок большой восковой (вошинной) моли (огневки), *Galleria mellonella* (Linnaeus, 1758) (первая опытная группа), либо сверчка и огневку в равных по массе соотношениях (вторая опытная группа). Каждый вариант кормления осуществлялся в трехкратной повторности, по 10 жаб в каждой. Таким образом, всего в эксперименте было задействовано 90 животных.

На 189-е сутки после начала экспериментов жабам устраивали голодную выдержку в течение 7 суток при тех же температурных условиях (21–29° С), что и ранее, а после помещали на зимовку длительностью 70 суток. Зимнее содержание осуществляли в тех же боксах, что и выращивание, но в качестве субстрата использовали мульчу листовых пород фракцией 3–5 см, дубовые листья и сфагнум. Температура варьировала в пределах 9,7–17,4° С (рис. 1). Животных в период проведения зимовки не кормили.

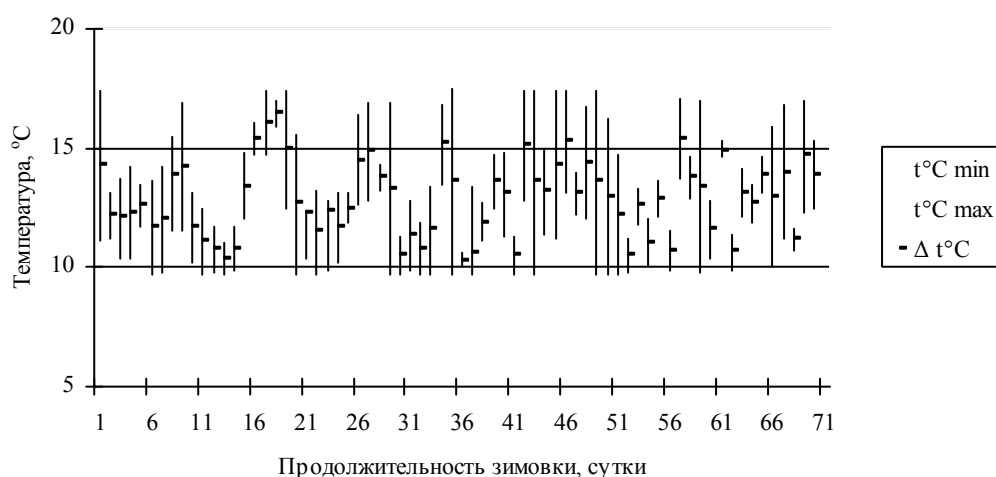


Рис. 1. Температурный режим в период зимнего содержания жаб Латаста

Результаты исследований и их обсуждение. За время голодной выдержки средняя масса животных наиболее существенно уменьшилась в группе, получавшей весь период выращивания в качестве корма только двупятнистого сверчка (контроль) (табл. 1). В меньшей степени теряли в массе жабы, питавшиеся в равных пропорциях сверчком и огневкой (опыт 2). Наименьшие потери по средней массе демонстрировали жабы, потреблявшие только личинок восковой моли (опыт 1).

Таблица 1

Изменение средней массы жаб Латаста за период голодной выдержки

Группа	Повторность	$M \pm m (\sigma)$ min – max		
		средняя масса до голодной выдержки, г	средняя масса после голодной выдержки, г	уменьшение массы, г
Контроль (сверчок)	1	$10,4 \pm 1,15 (3,5)$ 5,2–14,6	$9,1 \pm 1,05 (3,16)$ 4,5–12,9	$1,3 \pm 0,16 (0,48)$ 0,7–2,1
	2	$9,3 \pm 1,24 (3,72)$ 3,7–14,4	$8,8 \pm 1,09 (3,27)$ 3,5–13,05	$0,6 \pm 0,21 (0,62)$ 0,3–1,7
	3	$9,7 \pm 1,63 (4,87)$ 3,3–16,2	$9,0 \pm 1,43 (4,30)$ 3,2–15,1	$0,7 \pm 0,24 (0,71)$ 0,1–1,8
Опыт 1 (огневка)	1	$13,8 \pm 0,91 (2,74)$ 10,6–19,2	$12,8 \pm 0,86 (2,59)$ 10,4–18,8	$0,8 \pm 0,17 (0,52)$ 0,2–1,5
	2	$12,2 \pm 1,08 (3,23)$ 7,4–17,7	$12,0 \pm 1,02 (3,05)$ 7,4–17,6	$0,2 \pm 0,17 (0,50)$ 0,6–1,1
	3	$12,3 \pm 0,71 (2,13)$ 9,9–16,0	$12,7 \pm 0,74 (2,22)$ 10,3–17,2	$0,4 \pm 0,12 (0,37)$ 1,2–0,1
Опыт 2 (огневка + сверчок)	1	$15,5 \pm 0,68 (2,03)$ 11,9–18,1	$13,7 \pm 0,66 (1,97)$ 10,3–16,2	$1,7 \pm 0,12 (0,37)$ 1,0–2,2
	2	$12,8 \pm 0,86 (2,58)$ 8,2–16,6	$12,6 \pm 0,85 (2,54)$ 8,0–16,3	$0,2 \pm 0,06 (0,17)$ 0,01–0,5
	3	$13,8 \pm 0,72 (2,16)$ 11,5–18,0	$13,4 \pm 0,74 (2,23)$ 11,0–16,9	$0,4 \pm 0,14 (0,42)$ 0,2–1,1

Так, средняя масса животных уменьшилась в контрольной группе на 6,5–12,5 % (в среднем $8,7 \pm 2,32$, $\sigma = 3,28$), в первой опытной – на 3,3–5,8 % ($1,4 \pm 3,22$, $\sigma = 4,55$), во второй – на 1,6–11,0 % ($5,2 \pm 3,60$, $\sigma = 5,09$).

За 70 суток зимовки динамика средней массы животных демонстрировала схожие тенденции (табл. 2).

Таблица 2

Изменение средней массы жаб Латаста за период зимовки

Группа	Повторность	$M \pm m (\sigma)$ min – max		
		средняя масса до зимовки, г	средняя масса после зимовки, г	уменьшение массы, г
Контроль (сверчок)	1	$9,1 \pm 1,05 (3,16)$ 4,5–12,9	$8,3 \pm 1,02 (3,05)$ 3,7–11,9	$0,8 \pm 0,08 (0,23)$ 0,5–1,1
	2	$8,8 \pm 1,09 (3,27)$ 3,5–13,05	$8,1 \pm 0,89 (2,52)$ 3,8–11,3	$1,2 \pm 0,14 (0,39)$ 0,6–1,8
	3	$9,0 \pm 1,43 (4,30)$ 3,2–15,1	$7,8 \pm 1,25 (3,74)$ 2,9–13,0	$1,2 \pm 0,22 (0,65)$ 0,3–2,1
Опыт 1 (огневка)	1	$12,8 \pm 0,86 (2,59)$ 10,4–18,8	$11,9 \pm 0,70 (2,10)$ 9,5–15,7	$1,0 \pm 0,3 (0,91)$ 0,19–3,1
	2	$12,0 \pm 1,02 (3,05)$ 7,4–17,6	$11,7 \pm 1,14 (3,21)$ 7,4–17,8	$0,9 \pm 0,25 (0,71)$ 0,2–2,1
	3	$12,7 \pm 0,74 (2,22)$ 10,3–17,2	$10,9 \pm 0,63 (1,88)$ 7,9–14,4	$1,8 \pm 0,24 (0,73)$ 0,6–2,9
Опыт 2 (огневка + сверчок)	1	$13,7 \pm 0,66 (1,97)$ 10,3–16,2	$12,3 \pm 0,70 (2,09)$ 9,2–15,7	$1,4 \pm 0,18 (0,55)$ 0,5–2,5
	2	$12,6 \pm 0,85 (2,54)$ 8,0–16,3	$11,2 \pm 0,76 (2,28)$ 7,1–14,2	$1,4 \pm 0,10 (0,31)$ 1,0–2,0
	3	$13,4 \pm 0,74 (2,23)$ 11,0–16,9	$12,1 \pm 0,69 (2,07)$ 9,9–15,6	$1,3 \pm 0,12 (0,37)$ 1,1–2,3

Средняя масса животных в контроле уменьшилась на 8,8–13,6 % (в среднем $11,9 \pm 1,90$, $\sigma = 2,69$), в первой опытной группе – на 7,5–14,2 % ($9,8 \pm 2,68$, $\sigma = 3,78$), во второй – на 9,7–11,1 % ($10,3 \pm 0,50$, $\sigma = 0,71$).

Всего от начала голодной выдержки до окончания зимовки средняя масса жаб, питавшихся до этого только сверчком (контроль), уменьшилась на 7,7–12,9 % (в среднем $11,0 \pm 2,03$, $\sigma = 2,87$). Животные, питавшиеся в предзимний период лишь личинками восковой моли (опыт 1), за анализируемый отрезок времени потеряли в средней массе 7,2–14,6 % ($9,7 \pm 2,98$, $\sigma = 4,22$). Получавшие в равных пропорциях огневку и сверчка жабы (опыт 2) уменьшились в своей массе на 9,0–11,0 % ($9,1 \pm 0,71$, $\sigma = 1,00$).

За период голодной выдержки животные демонстрировали максимальную выживаемость (табл. 3).

Выживаемость жаб Латаста за период исследований

Группа	Повторность	Выживаемость, %		
		от начала голодной выдержки до зимовки	от начала до окончания зимовки	от начала голодной выдержки до окончания зимовки
Контроль (сверчок)	1	100	100	100
	2	100	90	90
	3	100	100	100
Опыт 1 (огневка)	1	100	100	100
	2	100	90	90
	3	100	100	100
Опыт 2 (огневка + сверчок)	1	100	100	100
	2	100	100	100
	3	100	100	100

За период зимовки в группах животных, питавшихся только сверчком (контроль) и только личинками огневки (опыт 1), выживаемость была в среднем ниже, чем во второй опытной группе (огневка + сверчок).

Резюме. Таким образом, применение в питании жаб Латаста личинок большой восковой моли способствует снижению потерь массы тела за голодную выдержку и последующую зимовку. В то же время выживаемость животных, получавших в предзимний период только личинки восковой огневки (опыт 1), не имела значимых различий с контрольной группой. Максимальную выживаемость демонстрировали жабы, выращенные на огневке со сверчком в равных пропорциях (опыт 2).

Учитывая вышесказанное, для повышения выживаемости жаб Латаста во время зимовки стоит замещать часть традиционного корма, сверчка, на личинок восковой моли. Менее эффективным представляется использование в качестве единственного кормового объекта огневки, так как она не способствует увеличению выживаемости жаб.

В целом полученные нами данные согласуются с результатами, полученными в схожих исследованиях, проведенных на молоди тритона Карелина, *Triturus karelinii* (Strauch, 1870) [2]. В этой работе также указывалось, что применение восковой моли в качестве единственного корма способствовало снижению выживаемости животных за период зимовки, тогда как введение личинок огневки наряду с традиционным кормом (красный навозный червь *Eisenia foetida* (Savigny, 1826)) уменьшало смертность тритонов.

Благодарности. Авторы считают необходимым выразить глубокую признательность за ценные комментарии при работе над рукописью заведующему кафедрой зоологии РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева Г. И. Блохину, за содействие в проведении исследований – студентам факультета зоотехнии и биологии РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева К. А. Африну, С. А. Блиновой и Е. А. Гальпериной.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дроздова Л. С., Кидов А. А., Матушкина К. А., Корниенков П. И., Кудрявцева Н. А., Пашина М. М., Африн К. А., Блинова С. А. Техническая окупаемость живых кормов и рост молоди жабы Латаста, *Bufo laticaudatus* (Boulenger, 1882) в искусственных условиях // Вестник Московского государственного областного университета. Серия : Естественные науки. – 2015. – № 3. – С. 25–32.

2. Кидов А. А., Дроздова Л. С., Матушкина К. А., Пашина М. М. Применение различных живых кормов в выращивании тритона Карелина, *Triturus karelinii* (Strauch, 1870) после метаморфоза // Вестник Тамбовского университета. Серия : Естественные и технические науки. – 2017. – Т. 22, № 5–1. – С. 911–916.
3. Кидов А. А., Матушкина К. А., Африн К. А., Блинова С. А., Тимошина А. Л., Коврина Е. Г. Лабораторное разведение серых жаб Кавказа (*Bufo eichwaldi* и *B. verrucosissimus*) без применения гормональной стимуляции // Современная герпетология. – 2014. – Т. 14, № 1–2. – С. 19–26.
4. Кидов А. А., Матушкина К. А., Блинова С. А., Африн К. А. Лабораторное размножение кубинской жабы (*Peltophryne erpusa* Cope, 1862) // Современная герпетология. – 2017. – Т. 17, № 1–2. – С. 36–43.
5. Кидов А. А., Матушкина К. А., Блинова С. А., Африн К. А., Коврина Е. Г., Бакиеева А. А. Размножение гирканской лягушки (*Rana macrocnemis pseudodalmatina* Eiselt et Schmidtler, 1971) в лабораторных условиях // Современная герпетология. – 2015. – Т. 15, № 3–4. – С. 109–113.
6. Кидов А. А., Матушкина К. А., Литвинчук С. Н., Блинова С. А., Африн К. А., Коврина Е. Г. Первый случай размножения жабы Латаста, *Bufofotes latastii* (Boulenger, 1882) в лабораторных условиях // Современная герпетология. – 2016. – Т. 16, № 1–2. – С. 20–26.
7. Кидов А. А., Матушкина К. А., Шиманская Е. А., Царькова Т. Н., Немыко Е. А. Репродуктивная характеристика самок тритона Карелина, *Triturus karelinii* (Strauch, 1870) в лабораторных условиях // Вестник Чувашского государственного педагогического университета им. И. Я. Яковлева. – 2017. – № 3(95), ч. 1. – С. 10–17.
8. Frost D. R. Amphibian Species of the World : an Online Reference [Электронный ресурс]. – 2017. – Vol. 6.0. – URL : <http://research.amnh.org/vz/herpetology/amphibia/>.
9. Schmidt W., Henkel F. W. Professional Breeders Series: Poison Frogs. – Frankfurt am Main : Edition Chimaira, 2004. – 166 p.
10. Vicky A. Amphibian Husbandry Resource Guide. Edition 1.1. A Publication of AZA's Amphibian Taxon Advisory Group. – Baltimore : Associations of Zoos & Aquariums, 2008. – 118 p.

UDC 597.841:591.615

A. A. Kidov, L. S. Drozdova, K. A. Matushkina

EFFECT OF DIFFERENT LIVE FEEDS ON THE WINTER HIBERNATION OF THE LATAST'S TOAD, *BUFOTES LATASTII* (BOULENGER, 1882) IN CAPTIVITY

Russian State Agrarian University – K. A. Timiryazev Moscow Agricultural Academy,
Moscow, Russia

Abstract. The article discusses the dynamics of body weight and survival grown in different feed of the Latast's toads, *Bufofotes latastii* in the period of winter hibernation. The animals according to the feeding type during the growing period were divided into three groups. The control group was fed only

© Kidov A. A., Drozdova L. S., Matushkina K. A., 2018

Kidov, Artem Aleksandrovich – Candidate of Biology, Associate Professor of the Department of Zoology, Russian State Agrarian University – K. A. Timiryazev Moscow Agricultural Academy, Moscow, Russia; e-mail: kidov_a@mail.ru

Drozdova, Lyudmila Sergeevna – Senior Lecturer, Department of Zoology, Russian State Agrarian University – K. A. Timiryazev Moscow Agricultural Academy, Moscow, Russia; e-mail: lyudmila.drozdova2017@yandex.ru

Matushkina, Ksenia Andreevna – Candidate of Biology, Senior Lecturer, Department of Zoology, Russian State Agrarian University – K. A. Timiryazev Moscow Agricultural Academy, Moscow, Russia; e-mail: logirhed@rambler.ru

The article was contributed on December 11, 2017

with crickets *Grillus bimaculatus*. The first experimental group received only larvae of the big wax moth, *Galleria mellonella*. The toads from the second experimental group were fed with crickets and wax moth in equal proportions. After rearing the animals were kept without feeding for 7 days and transferred to the wintering room for 70 days. It is noted that feeding with larvae of the big wax moth contributes to lower losses of body mass during winter hibernation. The survivance of animals that were fed with wax moth larvae (experiment 1) did not differ a lot from the control group. The maximum survivance was shown by the toads grown by means of feeding of the big wax moth and cricket in equal proportions.

Keywords: *Latast's toad, Bufotes latastii, zooculture, feeding, wintering, big wax moth, Galleria mellonella, cricket, Grillus bimaculatus.*

REFERENCES

1. Drozdova L. S., Kidov A. A., Matushkina K. A., Kornienkov P. I., Kudrjavceva N. A., Pashina M. M., Afrin K. A., Blinova S. A. Tehnicheskaja okupaemost' zhivyh kormov i rost molodi zhaby Latasta, *Bufotes latastii* (Boulenger, 1882) v iskusstvennyh uslovijah // Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo oblastnogo universiteta. Serija : Estestvennye nauki. – 2015. – № 3. – S. 25–32.
2. Kidov A. A., Drozdova L. S., Matushkina K. A., Pashina M. M. Primenenie razlichnyh zhivyh kormov v vyrashhivanii tritona Karelina, *Triturus karelinii* (Strauch, 1870) posle metamorfoza // Vestnik Tambovskogo universiteta. Serija : Estestvennye i tehnicheckie nauki. – 2017. – T. 22, № 5–1. – S. 911–916.
3. Kidov A. A., Matushkina K. A., Afrin K. A., Blinova S. A., Timoshina A. L., Kovrina E. G. Laboratornoe razvedenie seryh zhab Kavkaza (*Bufo eichwaldi* i *B. verrucosissimus*) bez primenenija gormonal'noj stimuljacii // Sovremennaja gerpetologija. – 2014. – T. 14, № 1–2. – S. 19–26.
4. Kidov A. A., Matushkina K. A., Blinova S. A., Afrin K. A. Laboratornoe razmnozhenie kubinskoj zhaby (*Peltophyre empusa* Cope, 1862) // Sovremennaja gerpetologija. – 2017. – T. 17, № 1–2. – S. 36–43.
5. Kidov A. A., Matushkina K. A., Blinova S. A., Afrin K. A., Kovrina E. G., Baksheeva A. A. Razmnozhenie girkanskoj ljagushki (*Rana macrocnemis pseudodalmatina* Eiselt et Schmidtler, 1971) v laboratornyh uslovijah // Sovremennaja gerpetologija. – 2015. – T. 15, № 3–4. – S. 109–113.
6. Kidov A. A., Matushkina K. A., Litvinchuk S. N., Blinova S. A., Afrin K. A., Kovrina E. G. Pervyj sluchaj razmnozhenija zhaby Latasta, *Bufotes latastii* (Boulenger, 1882) v laboratornyh uslovijah // Sovremennaja gerpetologija. – 2016. – T. 16, № 1–2. – S. 20–26.
7. Kidov A. A., Matushkina K. A., Shimanskaja E. A., Car'kova T. N., Nemyko E. A. Reprodukativnaja harakteristika samok tritona Karelina, *Triturus karelinii* (Strauch, 1870) v laboratornyh uslovijah // Vestnik Chuvashskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta im. I. Ja. Jakovleva. – 2017. – № 3(95), ch. 1. – S. 10–17.
8. Frost D. R. Amphibian Species of the World : an Online Reference [Elektronnyj resurs]. – 2017. – Vol. 6.0. – URL : <http://research.amnh.org/vz/herpetology/amphibia/>.
9. Schmidt W., Henkel F. W. Professional Breeders Series: Poison Frogs. – Frankfurt am Main : Edition Chimaira, 2004. – 166 p.
10. Vicky A. Amphibian Husbandry Resource Guide. Edition 1.1. A Publication of AZA's Amphibian Taxon Advisory Group. – Baltimore : Associations of Zoos & Aquariums, 2008. – 118 p.