

УДК 597.84:591.613

**Дроздова Л.С., Кидов А.А., Матушкина К.А., Корниенков П.И.,  
Кудрявцева Н.А., Пашина М.М., Африн К.А., Блинова С.А.**

*Российский государственный аграрный университет –  
Московская сельскохозяйственная академия им К.А. Тимирязева*

### **ТЕХНИЧЕСКАЯ ОКУПАЕМОСТЬ ЖИВЫХ КОРМОВ И РОСТ У МОЛОДИ ЖАБЫ ЛАТАСТА, *BUFOTES LATASTII* (BOULENGER, 1882) В ИСКУССТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ**

*Аннотация.* В статье приводятся результаты изучения роста молоди жабы Латаста, *Bufotes latastii* в искусственных условиях при использовании различных кормов. В эксперименте были задействованы жабы из одного потомства. В течение 150 суток животные получали только личинок большой восковой огневки, *Galleria mellonella* (первая опытная группа), двупятнистого сверчка, *Grillus bimaculatus* (вторая опытная группа), или оба этих кормовых объекта (контрольная группа). Всего в эксперименте было задействовано 90 животных, по 30 экземпляров в каждой группе. Во всех группах жабы имели 100% выживаемость. Самые высокие показатели технической окупаемости кормов отмечены для жаб первой опытной группы. Молодь жабы Латаста из контрольной группы на единицу прироста массы затрачивала в 1,45-1,97 раз больше кормов. Вторая опытная группа по технической окупаемости кормов имела промежуточные значения.

*Ключевые слова:* жаба Латаста (*Bufotes latastii*), лабораторное выращивание, живые корма, большая восковая моль (*Galleria mellonella*), двупятнистый сверчок (*Grillus bimaculatus*).

**L. Drozdova, A. Kidov, K. Matushkina, P. Kornienkov,  
N. Kudryavtseva, M. Pashina, K. Afrin, S. Blinova**

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

### **TECHNICAL PAYBACK OF LIVE FEEDSTUFF AND THE GROWTH IN YOUNGS OF THE LATAST'S TOAD, *BUFOTES LATASTII* (BOULENGER, 1882) IN ARTIFICIAL CONDITIONS**

*Abstract.* We present the results of studying the growth of the Latast's toad, *Bufotes latastii* in artificial conditions using different feedstuff. The experiment involved the toads from one offspring. Within 150 days, the toads were fed with honeycomb moth larvae, *Galleria mellonella* (first experimental group) or two-spotted cricket, *Grillus bimaculatus* (the second experimental group), or both (control group). On the whole, the experiment involved 90 animals with 30 toads in each group. In all groups, the toads had a 100% survival rate. The toads from first experimental group had the best characteristics of technical payback. Juveniles of the Latast's toad in the control group per weight unit consumed 1.45–1.97 times more feedstuff. The second experimental group exhibited intermediate values with respect to the technical payback of feedstuff.

*Key words:* Latast's toad, *Bufotes latastii*, laboratory cultivation, live feeds, honeycomb moth, *Galleria mellonella*, two-spotted cricket, *Grillus bimaculatus*.

© Дроздова Л.С., Кидов А.А., Матушкина К.А., Корниенков П.И., Кудрявцева Н.А., Пашина М.М., Африн К.А., Блинова С.А., 2015.

Настоящие жабы семейства *Bufo*-idae (Gray, 1825) являются одной из самых процветающих групп земноводных, по видовому разнообразию (на 2014 г. в семействе насчитывалось 578 видов из более 50 родов), уступающая лишь квакшам семейства *Hylidae* (Rafinesque, 1815) – 948 видов [9]. Распространены буфониды практически по всей планете, за исключением Мадагаскара, Австралии, Новой Гвинеи, ряда океанических островов и Антарктиды. Появление жабы-аги, *Rhinella marina* (Linnaeus, 1758) в Австралии, Новой Гвинее и на некоторых островах Океании – результат направленной интродукции человеком для борьбы с вредителями сельского хозяйства [7-8]. В большинстве сухопутных биотопов настоящие жабы имеют высокую численность и, как следствие, биомассу, играя ключевую роль в зооценозах. В то же время в семействе многие виды характеризуются узкими ареалами, что делает их крайне уязвимыми. Так, на 2012 г. вымершими считались уже 47 видов из 12 родов, что составляло 8,4% от всего выявленного на тот момент видового разнообразия семейства [5].

Очевидно, что сохранение целого ряда видов настоящих жаб уже невозможно без применения специальных мер, прежде всего – за счет разработки методов их культивирования в искусственных условиях [10; 13; 15]. В нашей стране достигнуты определенные успехи в разведении и выращивании некоторых видов редких и узкоареальных буфонид, в частности, камышовой, *Epidalea calamita* (Laurenti, 1768) [6], талышской, *Bufo eichwaldi* (Litvinchuk, Rosanov, Borkin et Skorinov, 2008) и кавказской, *B. verrucosissimus* (Pallas, 1814) жаб [4; 12].

Жаба Латаста, *Bufo* *latastii* (Boulenger, 1882) – крайне слабоизученный представитель комплекса зеленых жаб «*Bufo* *viridis*», эндемик высокогорий северо-западной Индии и северо-восточного Пакистана [2; 11; 14]. До настоящего времени жабы этого вида в искусственных условиях не содержались. Представленное сообщение позволяет оценить особенности роста молоди жабы Латаста лабораторного разведения при использовании различных живых кормов.

#### **Материалы и методы исследований**

Исследования проводили в лабораторном кабинете зоокультуры кафедры зоологии РГАУ–МСХА имени К.А. Тимирязева (Москва) в 2014 г. Материалом для исследований послужила молодь жабы Латаста, полученная в лабораторных условиях от производителей, отловленных в северо-западной Индии (штат Джамму и Кашмир). Все задействованные в эксперименте жабы были одновозрастным потомством одной пары.

Молодь от метаморфоза до первой зимовки содержали в пластиковых боксах размером 35×23×13 см. В каждом контейнере содержали по 10 особей. В качестве субстрата применяли увлажненные вискозные салфетки (Practi Universal, производитель ООО «Вистекс», Россия). Фотопериод поддерживали на уровне 16 ч в сутки при помощи люминесцентных ламп (марка ReptiLight, производитель NARVA, Германия) мощностью 30 W и световым потоком 1150 лм. Донный обогрев контейнеров осуществляли термошнуром (марка Terra HOT-25, производитель «Aqua Szut», Польша). Температура в период проведения исследований



Рис. 1. Температурный режим при выращивании молоди жабы Лагаста

варьировала в пределах от 17,5 до 30°C (рис. 1).

Животных с момента выхода на сушу после метаморфоза по типу рациона разделяли на три группы, по 30 жаб в каждой. Первая (контрольная) группа получала традиционный для выращивания настоящих жаб в искусственных условиях кормовой объект – двупятнистого сверчка, *Grillus bimaculatus* (De Geer, 1773) лабораторного разведения. Вторая (опытная группа I) потребляла исключительно личинок большой восковой моли, *Galleria mellonella* (Linnaeus, 1758): до 50 суток – личинок II возраста, а с 53 суток – личинок IV–V возрастов), полученных по стандартным методикам [3]. Третья (опытная группа II) в равных по массе пропорциях получала нимф сверчка и гусениц восковой моли. Во избежание нарушений минерального обмена, все кормовые объекты предлагались жабам в присыпке из премикса (Micro-Calcium, производитель JBL GmbH & Co, Германия). Питательная ценность используемых в эксперименте живых кормов представлена в табл. 1.

Жабам контрольной и опытной группы I корма предлагали трижды в

неделю вволю, взвешивая количество предложенного и оставшегося корма. Опытная группа II получала сверчков, количество которых равнялось по массе половине от съеденных жабами контрольной группы, и личинок восковой моли – половину от потребленных опытной группой I. Всего в эксперименте (табл. 2) были задействованы 90 животных из 9 контейнеров. В связи с тем, что молодь жаб выходила на метаморфоз, и, следовательно, начинала питаться неравномерно, эксперименты проводили в три тура, по одной повторности для контрольной, первой и второй опытной групп в каждом. Продолжительность каждого тура составила 150 суток.

Измерения молоди проводили по стандартным методикам [1]: длину тела от кончика морды до центра клоакального отверстия (L) измеряли штангенциркулем с погрешностью 0,1 мм, а массу тела – электронными весами (марка Massa K BK-300, Россия) с погрешностью 0,005 г.

Для каждой группы в каждом туре исследований рассчитывали техническую окупаемость кормов – затраты единицы массы кормов на единицу

Таблица 1

**Химический состав и валовая энергия кормов**

Показатель	Вид корма		
	нимфы двупятнистого сверчка	личинки большой восковой моли	
		II возраста	IV–V возрастов
Сухое вещество (СВ), %	22,49	26,18	38,17
Влага, %	77,51	73,82	61,83
Зола, %	1,15	1,64	1,29
Клетчатка, %	1,23	–	–
Органическое вещество (ОВ), %	21,34	24,54	36,91
Сырой протеин (СП), %	14,79	15,43	12,93
Сырой жир (СЖ), %	4,75	7,47	20,18
Безазотистые экстрактивные вещества (БЭВ), %	0,57	1,64	3,77
Валовая энергия (ВЭ), МДж*	5,76	6,95	11,78

\*ВЭ рассчитана по химическому составу и энергетическим коэффициентам сырых питательных веществ корма: 1 кг СП=23,9 МДж, 1 кг СЖ=39,8 МДж, 1 кг БЭВ=17,6 МДж

массы прироста исследуемых животных за период исследований.

Для выявления различий между показателями использовали U-критерий Манна-Уитни. Статистическую обработку полученных данных осуществляли при помощи пакета программ «Statistica 8.0».

**Результаты и их обсуждения**

Во всех группах жабы за 150 суток демонстрировали 100% выживаемость.

Ввиду того, что каждый тур экспериментов имел разные сроки начала и, соответственно, окончания, ниже мы обсуждаем результаты выращивания молоди жаб для каждого тура отдельно.

В первом туре исследований (табл. 3) через 150 суток выращивания молодь жаб из контрольной группы уступала по длине тела как опытной группе I ( $U_{эмп} = 16,5$ ;  $p \geq 0,01$ ), так и опытной группе II ( $U_{эмп} = 13,5$ ;  $p \geq 0,01$ ). Между

Таблица 2

**Схема эксперимента**

Тур исследований	Длительность тура	Группы	Кормовой объект	Количество животных в эксперименте
I	150 суток (с 26 мая по 1 октября)	контроль	сверчок	10
		опыт I	огневка	10
		опыт II	сверчок + огневка	10
II	150 суток (со 2 июня по 8 октября)	контроль	сверчок	10
		опыт I	огневка	10
		опыт II	сверчок + огневка	10
III	150 суток (со 2 июня по 8 октября)	контроль	сверчок	10
		опыт I	огневка	10
		опыт II	сверчок + огневка	10

Таблица 3

**Размерно-весовые показатели молоди жабы Латаста в I туре исследований**

Сутки исследований	Группа	$M \pm m (\sigma)$ min-max	
		длина тела, мм	масса тела, г
1	контроль	$16,7 \pm 0,16 (0,49)$ 16,0–17,4	$0,47 \pm 0,027 (0,081)$ 0,35–0,60
	опыт I	$17,1 \pm 0,18 (0,55)$ 16,3–17,9	$0,48 \pm 0,020 (0,059)$ 0,40–0,60
	опыт II	$16,9 \pm 0,11 (0,34)$ 16,0–17,3	$0,44 \pm 0,021 (0,062)$ 0,38–0,57
150	контроль	$38,9 \pm 1,61 (4,83)$ 30,5–44,0	$4,50 \pm 0,567 (1,702)$ 2,02–6,46
	опыт I	$46,3 \pm 1,34 (4,03)$ 42,4–55,3	$8,8 \pm 0,76 (2,29)$ 6,75–14,34
	опыт II	$46,1 \pm 1,22 (3,66)$ 40,8–51,3	$8,32 \pm 0,922 (2,765)$ 5,39–12,46

опытными группами по этому показателю значимых различий отмечено не было. Масса тела жаб Латаста, питавшихся только сверчком (контроль), также была достоверно ниже, чем у животных опытной группы I ( $U_{эмп} = 0$ ;  $p \geq 0,01$ ) и опытной группы II ( $U_{эмп} = 15$ ;  $p \geq 0,01$ ). Жабы опытных групп между собой по массе тела статистически значимо не различались.

Во втором туре исследований наблюдались схожие результаты (табл. 4): молодь жабы Латаста из контрольной группы через 150 суток исследований имела меньшие значения длины тела как в сравнении с опытной группой I ( $U_{эмп} = 33,5$ ), так и с опытной группой II ( $U_{эмп} = 19$ ;  $p \geq 0,05$ ). Масса тела животных из опытных групп I и II статистически значимо превышала таковую у жаб из

Таблица 4

**Размерно-весовые показатели молоди жабы Латаста во II туре исследований**

Сутки исследований	Группа	$M \pm m (\sigma)$ min-max	
		длина тела, мм	масса тела, г
1	контроль	$16,3 \pm 0,16 (0,47)$ 15,7–17,2	$0,43 \pm 0,019 (0,057)$ 0,38–0,53
	опыт I	$16,3 \pm 0,21 (0,64)$ 15,5–17,6	$0,43 \pm 0,020 (0,060)$ 0,35–0,52
	опыт II	$15,1 \pm 1,20 (3,61)$ 5,1–17,6	$0,44 \pm 0,016 (0,048)$ 0,36–0,5
150	контроль	$37,7 \pm 1,54 (4,63)$ 28,1–43,1	$4,12 \pm 0,505 (1,515)$ 1,82–6,29
	опыт I	$44,3 \pm 2,09 (6,28)$ 32,7–56,6	$7,76 \pm 1,202 (3,605)$ 2,79–14,84
	опыт II	$45,8 \pm 1,85 (5,54)$ 36,9–52,1	$7,36 \pm 0,835 (2,506)$ 3,84–11,08

Таблица 5

**Размерно-весовые показатели молоди жабы Латаста в III туре исследований**

Сутки исследований	Группа	$M \pm m (\sigma)$ min-max	
		длина тела, мм	масса тела, г
1	контроль	$16,4 \pm 0,25(0,73)$ 14,9–17,1	$0,46 \pm 0,025(0,076)$ 0,30–0,55
	опыт I	$16,4 \pm 0,26(0,83)$ 15,1–17,8	$0,46 \pm 0,022(0,065)$ 0,36–0,57
	опыт II	$16,5 \pm 0,27(0,80)$ 15,0–17,4	$0,46 \pm 0,023(0,069)$ 0,34–0,58
150	контроль	$38,6 \pm 2,34(7,03)$ 28,6–46,7	$4,32 \pm 0,693(2,078)$ 1,51–7,21
	опыт I	$45,5 \pm 0,95(2,84)$ 41,5–49,9	$7,84 \pm 0,588(1,765)$ 5,13–10,61
	опыт II	$45,7 \pm 1,48(4,43)$ 39,4–51,5	$7,28 \pm 0,759(2,278)$ 4,63–10,73

контрольной группы ( $U_{\text{эмп}}=24$ ,  $p \geq 0,05$  и  $U_{\text{эмп}}=13$ ,  $p \geq 0,01$  соответственно). Различия по массе тела между опытными группами не были отмечены.

По длине тела в третьем туре экспериментов (табл. 5) молодь жаб Латаста из контрольной группы на 150 сутки выращивания уступала животным

из первой ( $U_{\text{эмп}}=18$ ;  $p \geq 0,01$ ) и второй ( $U_{\text{эмп}}=22$ ,  $p \geq 0,05$ ) опытных групп. Масса тела молоди из контрольной группы была также достоверно ниже, чем у жаб из опытной группы I ( $U_{\text{эмп}}=13$ ;  $p \geq 0,01$ ) и опытной группы II ( $U_{\text{эмп}}=20$ ;  $p \geq 0,05$ ).

Наилучшие показатели технической окупаемости кормов (табл. 6)

Таблица 6

**Техническая окупаемость живых кормов при выращивании молоди жабы Латаста за 150 суток**

Тур исследований	Группа	Вид корма	Общая биомасса жаб в начале эксперимента, г	Общая биомасса жаб через 150 суток, г	Прирост биомассы жаб, г	Общие затраты корма, г	Кормовой коэффициент
I	контроль	сверчок	4,7	37,4	32,7	133,765	4,09
	опыт I	огневка	4,8	76,0	71,2	123,414	1,73
	опыт II	сверчок	4,4	51,6	47,2	67,165	2,82
огневка		65,91					
II	контроль	сверчок	4,2	36,8	32,6	130,789	4,01
	опыт I	огневка	4,3	59,2	54,9	111,01	2,02
	опыт II	сверчок	4,4	69,4	65	66,405	2,04
огневка		66,405					
III	контроль	сверчок	4,6	40,5	35,9	133,925	3,73
	опыт I	огневка	4,6	71,4	66,8	127,945	1,92
	опыт II	сверчок	4,6	66,2	61,6	67,305	2,18
огневка		66,89					

имели жабы из групп, получавших только личинок большой восковой моли. Молодь жаб Латаста, питавшаяся нимфами сверчка, на единицу прироста массы затрачивала в 1,45-1,97 раз больше кормов. Опытная группа II по технической окупаемости кормов имела промежуточные значения.

Таким образом, молодь жабы Латаста во всех группах, получавших в рационе личинок большой восковой моли, на 150 сутки выращивания статистически значимо превосходила по длине тела и массе животных, потреблявших исключительно традиционный при выращивании молоди бесхвостых земноводных корм – двухпятнистого сверчка. Интересно отметить, что стимулирующее воздействие на рост жаб оказывало использование в кормлении жаб сверчков и восковой моли одновременно: группа, питавшаяся исключительно большой восковой огневкой, не имела достоверных различий с группами, потреблявшими оба кормовых объекта.

#### Благодарности

Авторы признательны С.Н. Литвинчуку (ЦИН РАН, Санкт-Петербург) за предоставленных для разведения животных, Л.В. Маловичко (РГАУ–МСХА имени К.А. Тимирязева, Москва) – за ценные замечания, которые были учтены при работе над рукописью.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Банников А.Г. Определитель земноводных и пресмыкающихся фауны СССР / А.Г. Банников, И.С. Даревский, В.Г. Ищенко и др. М.: Просвещение, 1977. 415 с.
2. Боркин Л.Я., Литвинчук С.Н. Амфибии Палеарктики: таксономический состав // Труды Зоологического ин-та РАН. 2013. Т. 317 (№ 4). С. 494-541.
3. Дроздова Л.С. Репродуктивные особенности *Galleria mellonella* L. при искусственном разведении / Л.С. Дроздова, М.К. Чугреев, М.М. Борисова и др. // Естественные и технические науки. 2014. Т. 70 (№ 2). С. 65-67.
4. Кидов А.А. Лабораторное разведение серых жаб Кавказа (*Bufo eichwaldi* и *B. verrucosissimus*) без применения гормональной стимуляции / А.А. Кидов, К.А. Матушкина, К.А. Африн и др. // Современная герпетология. 2014. № 1-2. С. 19-26.
5. Кидов А.А. Ресурсы земноводных. М.: РГАУ-МСХА, 2013. 161 с.
6. Сербинова И.А. Реинтродукция как метод сохранения диких амфибий // Научные исследования в зоологических парках. 2007. Вып. 22. С. 113-117.
7. Estael S. Continuing geographical spread of *Bufo marinus* in Australia: range expansion between 1974 and 1980 / S. Estael, E.K. Van Beurden, R.B. Floyd et al. // J. of Herpetology. 1985. V. 19 (№ 2). P. 185-188.
8. Estael S. The history of introductions of *Bufo marinus* (Amphibia: Anura); a natural experiment in evolution // Biological J. of the Linnean Society. 2008. V. 16 (№ 2). P. 93-113.
9. [Frost D.] Amphibian Species of the World [6.0, an Online Reference] / American Museum of Natural History [сайт]. – URL: <http://research.amnh.org/vz/herpetology/amphibia/?redir=1> (дата обращения: 01.07.2015 г.)
10. Johnson R.R. Model programs for reproduction and management: *ex situ* and *in situ* conservation of toads of the family Bufonidae // Captive Management and Conservation of Amphibians and Reptiles: Contributions to Herpetology / J.T. Collins et al. (eds.). Ithaca, N.Y.: Society for the Study of Amphibians and Reptiles. 1994. V. 11. P. 243-254.
11. Khan M.S. Amphibians and Reptiles of Pakistan. Malabar, Fl.: Krieger Publishing Co., 2006. 311 p.
12. Kidov A.A. The first captive breeding of

- the Eichwald's toad (*Bufo eichwaldi*) / A.A. Kidov, K.A. Matushkina, V.K. Uteshev et al. // Russian Journal of Herpetology. 2014. – V. 21 (№ 1). P. 40-46.
13. Maruska E.J. Amphibians: review of zoo breeding programmes // International Zoo Yearbook. 1986. V. 24-25. P. 56-65.
14. Stůck M. A review of the distribution of diploid, triploid and tetraploid Green Toads (*Bufo viridis* complex) in Asia including new data from Pakistan / M. Stůck, D. Frynta, W.-R. Grosse et al. // Asiatic Herpetological Research. 2001. V. 9. P. 77-100.
15. Wiese R.J., Hutchins M. The role of zoos and aquariums in amphibian and reptile conservation // Captive Management and Conservation of Amphibians and Reptiles: Contributions to Herpetology / J.T. Collins et al. (eds.). Ithaca, N.Y.: Society for the Study of Amphibians and Reptiles. 1994. V. 11. P. 37-45.