

# РАЗМНОЖЕНИЕ ГИРКАНСКОЙ ЛЯГУШКИ (*RANA MACROCNEMIS PSEUDODALMATINA* EISELT ET SCHMIDTLER, 1971) В ЛАБОРАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ

А. А. Кидов, К. А. Матушкина, С. А. Блинова,  
К. А. Африн, Е. Г. Коврина, А. А. Бакшеева

Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К. А. Тимирязева  
Россия, 127550, Москва, Тимирязевская, 49  
E-mail: kidov\_a@mail.ru

Поступила в редакцию 09.10.2014 г.

Приводятся данные по размножению гирканской лягушки, *Rana macrocnemis pseudodalmatina* в лабораторных условиях. Взрослых животных отлавливали в Астаринском районе Азербайджанской Республики. Лягушек содержали в террариуме кубического типа с грунтом из измельченной коры лиственницы. Световой день при помощи искусственного освещения поддерживали в течение 16 часов. Кормление лягушек осуществляли сверчками *Gryllus bimaculatus* лабораторного разведения. В зимний период (с 23 января по 9 марта) животных содержали без доступа света при температуре 8.0 – 13.5°C. После периода зимнего охлаждения две пары лягушек поместили в аквариумы объемом 0.5 м<sup>3</sup> и с уровнем воды 45 см. Нерест самок гирканской лягушки стимулировали инъекциями сурфагона. Гормональную стимуляцию самцов не осуществляли. Икрометание произошло на десятки суток после высадки пар в аквариумы при температуре 13.0 – 14.0°C. Плодовитость самок составила 1886 и 1733 яиц. Общая длительность эмбриогенеза от нереста до начала экзогенного питания личинок равнялась 17 – 26 суткам. От начала внешнего питания до выхода молоди на сушу прошло 86 – 116 суток. Длина тела лягушат после метаморфоза 11.2 – 16.1 мм.

**Ключевые слова:** гирканская лягушка, *Rana macrocnemis pseudodalmatina*, лабораторное разведение.

## ВВЕДЕНИЕ

Гирканская лягушка, *Rana macrocnemis pseudodalmatina* Eiselt et Schmidtler, 1971 (рис. 1) как подвид малоазиатской лягушки, *R. macrocnemis* Boulenger, 1885 была описана по морфологическим признакам в 1971 г. из иранской провинции Мазандаран (Eiselt, Schmidtler, 1971). В последующем валидность этого таксона была доказана при помощи молекулярно-генетических методов (Veith et al., 2003), причем его статус был поднят до видового (Frost, 2013). Большинство российских исследователей не приняли эту точку зрения (Литвинчук и др., 2008; Кидов, 2010; Кузьмин, 2012), сохраняя подвидовой ранг гирканской лягушки.

Вопреки устоявшемуся мнению (Anderson, 1978; Veith et al., 2003; Ebrahimi, Kami, 2004; Rastegar-Pouyani et al., 2008; Frost, 2013), *R. macrocnemis pseudodalmatina* населяет не только северный Иран, но и крайний юго-восток Азербайджанской Республики (Литвинчук и др., 2008), а также юго-запад Туркменистана (Боркин, 1977). По современным представлениям, распространение гирканской лягушки охватывает исторические границы лесов гирканского типа вдоль южного побережья Каспийского моря (Кидов, Матуш-

кина, 2012 а). На западе ареал *R. macrocnemis pseudodalmatina* ограничен иранской провинцией Ардабил (крайняя точка находки – с. Дельмадех, летовье Йейлаг-э-Сараси) (Kami, Vakilpoure, 1996), на северо-западе – Муганской степью (наиболее северные местонахождения – с. Эшакчи в Джалилабадском районе и р. Татьяна-чай в Масаллинском районе Азербайджана) (Никольский, 1913; Кидов, Матушкина, 2013 б), на северо-востоке – хребтом Копетдаг в Туркмении (урочище Арпаклен в 25 км к юго-востоку от п.г.т. Махтумкули (=Кара-Кала) Махтумкулийского этрапа Балканского вelaya Республики Туркменистан) (Боркин, 1977).

Несмотря на достаточно высокую численность гирканской лягушки на существенной части своего распространения, ее биологии посвящено лишь несколько работ (Кидов, 2010, 2012; Кидов, Матушкина, 2011, 2012 б, 2013 а). До настоящего времени не было сведений о размножении этой лягушки в искусственных условиях, а работы иранских исследователей, направленные на изучение эмбрионального и личиночного развития *R. macrocnemis pseudodalmatina*, базировались на анализе изъятых из природы кладок (Ebrahimi, Kami, 2004; Ebrahimi et al., 2008; Pesaraklou et al., 2008).



Рис. 1. Самец гирканской лягушки (р. Татьян-чай, Масаллинский район, Азербайджан)

Также стоит отметить исследование ури-  
нальной спермы гирканской лягушки в сравнении  
с некоторыми другими бурыми лягушками в  
условиях лаборатории (Утешев и др., 2013).

В данной работе впервые представлены  
данные о размножении *R. macrocnemis pseudodal-*  
*matina* в искусственных условиях.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Материалом для исследований послужили  
взрослые гирканские лягушки, отловленные в се-  
лении Сым (38°29'N, 48°38'E, 480 м) Астаринского  
района Азербайджанской Республики в 2012 г.  
Производителей содержали в лаборатории зоо-  
культуры кафедры зоологии Российского государ-  
ственного университета – МСХА им. К. А. Тими-

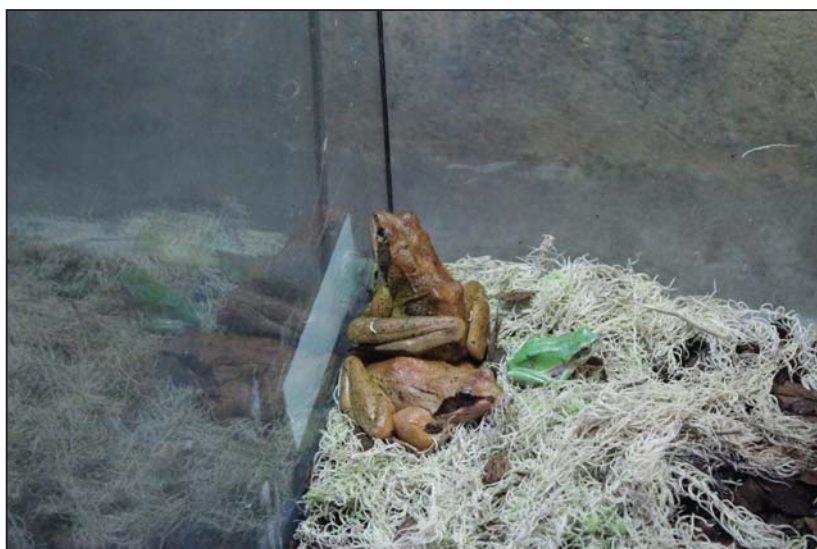


Рис. 2. Террариум для содержания взрослых гирканских лягушек и  
восточных квакш

ряева (Москва) в террариумах  
вертикального типа совместно с  
восточными квакшами, *Hyla*  
*orientalis* Bedriaga, 1890 (рис. 2).

В качестве основного суб-  
страта использовали измельчен-  
ную кору лиственницы, а в углу  
размещали влажный сфагнум.  
Террариум оборудовали простор-  
ной поилкой-купалкой. Освеще-  
ние и ультрафиолетовое облуче-  
ние проводили в течение 16 ч в сут-  
ки лампами Repti Glo 10.0 (про-  
изводитель – Rolf C. Hagen Inc.,  
Канада). Локальный донный обо-  
грев осуществляли при помощи  
термошнуров Terra HOT-25 (про-  
изводитель – Aqua Szut, Польша).

Кормили лягушек разведенными в лабора-  
торных условиях двупятнистыми сверчками,  
*Gryllus bimaculatus* De Geer, 1773 с добавлением  
минерального премикса фирмы Tetra GmbH.

В период с 23 января по 9 марта животных  
содержали в термоящиках на толстом, около 30 см,  
слое увлажненного мха без доступа света при тем-  
пературе 8.0 – 13.5°C (рис. 3).

После зимовки были отобраны 2 пары, кото-  
рые поместили в оргстеклянные аквариумы  
объемом 0.5 м<sup>3</sup> с уровнем воды 45 см.

Самок на пятые сутки после помещения в не-  
рестовые емкости стимулировали инъекциями в  
паховые лимфатические мешки синтетического  
аналога гипоталамического нейrogормона люлибе-  
рина (LHRHa) – сурфагона, по 663.3 и 634.3 мкг/ г  
массы самки соответственно. Дополнительную  
стимуляцию самцов не проводили.

Количество яиц в кладках  
проводили путем полного пош-  
тучного пересчета. За общую дли-  
тельность эмбриогенеза принима-  
ли сумму инкубационного перио-  
да (отрезок времени от икромета-  
ния до вылупления предличинок  
из яиц) и предличиночного раз-  
вития (от вылупления до перехода  
на экзогенное питание).

Подмену 1/3 объема воды в  
аквариумах при развитии икры и  
личинок осуществляли через  
день. Личинок кормили ошпарен-  
ными кипятком листьями шпина-  
та и крапивы.

Длину тела (*L*) взрослых ля-  
гушек и молоди после метамор-  
фоза измеряли прижизненно, а ли-

чинок – на фиксированном в 70%-ном этиловом спирте материале штангенциркулем по стандартным методикам (Банников и др., 1977).

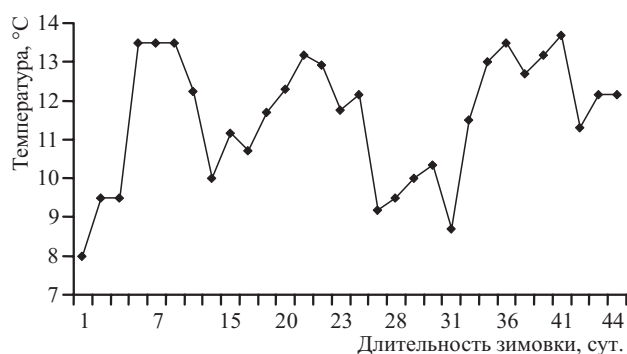


Рис. 3. Температурный режим в период проведения зимовки взрослых гирканских лягушек

Температурный режим в аквариумах, от высадки производителей в бассейны до выхода первых сеголетков на сушу, представлен на рис. 4.

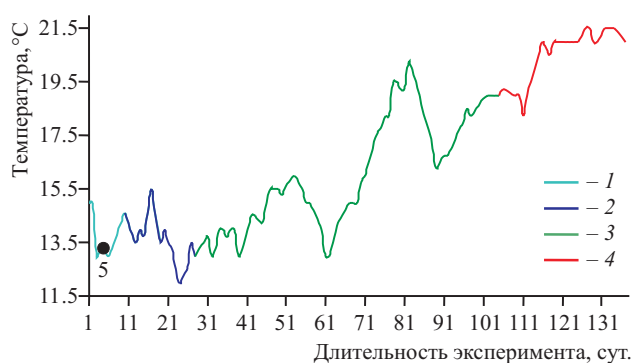


Рис. 4. Температурный режим в аквариумах в период проведения эксперимента (точкой на рисунке отмечена дата гормональной стимуляции самок): 1 – взрослые лягушки в амplexусе, 2 – эмбриональное развитие, 3 – личиночное развитие, 4 – метаморфоз

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Амplexус образовался в первый же день высадки лягушек попарно в нерестовые емкости (рис. 5). До икрометания все отсаженные животные прошли линьку.

Икрометание произошло на десятые сутки после высадки пар в бассейны при температуре 13.0 – 14.0°C. За икрометание самка 1 потеряла 36%, а самка 2 – 41% от массы тела после окончания зимовки (табл. 1). Самцы, наоборот, увеличили свой вес на 39 и 6% соответственно, вероятно, за счет накопления воды.

Плодовитость гирканских лягушек в лабораторных условиях

находилась в пределах изменчивости по этому показателю в природных популяциях (Кидов, 2010; Кидов, Матушкина, 2013 а). В обеих кладках общая длительность эмбриогенеза от икрометания до перехода личинок на внешнее питание составила 17–26 суток, из них 9–16 суток приходилось на развитие в яйцах. В природе при температуре 14.5 – 24.0°C длительность инкубации икры гирканской лягушки до освобождения первых эмбрионов от оболочек составляла 8 суток, а развитие эмбрионов от вылупления до начала внешнего питания при температуре 8 – 18°C – 3 – 4 суток (Кидов, Матушкина, 2013 а).



Рис. 5. Пара гирканских лягушек в амplexусе в нерестовом бассейне

В природных условиях личинки переходили на экзогенное питание при длине тела 5.0 – 6.0 и хвоста 9.5 – 10.5 мм (Кидов, Матушкина, 2013 а), в лаборатории же их размеры были несколько меньше: 4.0 – 5.0 и 6.0 – 8.0 мм соответственно (табл. 2).

Одним из наиболее важных лимитирующих факторов при выращивании личинок оказалась сильно развитая склонность к каннибализму, что ранее было отмечено и иранскими исследователями (Ebrahimi et al., 2008).

В лаборатории молодые гирканские лягушки, выходящие на сушу (рис. 6), по длине тела (11.2 – 16.1 мм) уступали особям, развивающимся в природных условиях (16.2 – 21.1 мм в горно-лес-

Таблица 1

Размерно-весовые и репродуктивные показатели производителей

| Группа |       | Длина<br>тела, см | Масса, г              |                      | Плодовитость,<br>шт. |
|--------|-------|-------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|
|        |       |                   | Перед<br>икрометанием | После<br>икрометания |                      |
| Пара 1 | Самка | 7.8               | 50.2                  | 32.1                 | 1886                 |
|        | Самец | 6.6               | 30.5                  | 42.5                 |                      |
| Пара 2 | Самка | 7.4               | 52.5                  | 31.1                 | 1733                 |
|        | Самец | —                 | 43.8                  | 46.5                 |                      |

Таблица 2

Показатели развития молоди гирканской лягушки в лабораторных условиях

| Группа                                  | Возраст после<br>выклева из яиц, сут. | n  | Показатель, мм                    |                                   |
|-----------------------------------------|---------------------------------------|----|-----------------------------------|-----------------------------------|
|                                         |                                       |    | Длина тела                        | Длина хвоста                      |
| Личинки при переходе на внешнее питание | 16 – 17                               | 14 | $4.9 \pm 0.8$ (0.2)<br>4.0–5.0    | $7.4 \pm 0.3$ (0.7)<br>6.0–8.0    |
| Личинки с задними конечностями          | 103                                   | 21 | $13.2 \pm 0.4$ (1.3)<br>11.4–15.9 | $26.2 \pm 0.8$ (2.6)<br>19.4–30.0 |
| Молодь при выходе на сушу               | 102 – 133                             | 14 | $13.8 \pm 0.6$ (1.0)<br>11.2–16.1 | $1.8 \pm 0.4$ (0.5)<br>0–2.3      |

Примечание. В числителе –  $M \pm m$  ( $\sigma$ ), в знаменателе –  $\min - \max$ .

ном поясе Талыша и 18.3 – 22.8 мм в Диябарской котловине) (Кидов, 2010). Вероятно, относительно мелкие размеры молоди в лабораторных условиях могут объясняться высокой плотностью посадки личинок при выращивании.



Рис. 6. Сеголетки гирканской лягушки после метаморфоза

В нашем эксперименте длительность личиночного развития от начала экзогенного питания до метаморфоза составила 86 – 116 суток, а общая длительность развития от икрометания до выхода молоди на сушу – 103 – 142 дня. В исследованиях М. Эбрахими с соавторами (Ebrahimi et al., 2008) период от выклева первых предличинок до метаморфоза длился около 2.5 – 5 месяцев: с 23 января до начала апреля – конца июня. В других опытах (Pesaraklou et al., 2008) от оплодотворения яиц до метаморфоза прошло 73 дня.

### Благодарности

Авторы глубоко признательны Г. А. Коротинной (РГАУ – МСХА им. К. А. Тимирязева, Москва) за техническую помощь при проведении экспери-

мента; С. Н. Литвинчуку (ЦИН РАН, Санкт-Петербург) – за ценные комментарии и замечания, которые были учтены при работе над рукописью; Д. А. Мельникову (ЗИН РАН, Санкт-Петербург) – за содействие при подготовке рукописи к печати.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Банников А. Г., Даревский И. С., Ищенко В. Г., Рустамов А. К., Щербак Н. Н. 1977. Определитель земноводных и пресмыкающихся фауны СССР. М. : Просвещение. 415 с.
- Боркин Л. Я. 1977. О новой находке и таксономическом положении бурых лягушек Копет-Дага, Туркмения // Тр. Зоол. ин-та АН СССР. Т. 74. Герпетологический сборник. С. 24 – 31.
- Кидов А. А. 2010. К биологии гирканской лягушки (*Rana macrocnemis pseudodalmatina* Eiselt et Schmidtler, 1971) в Юго-Восточном Азербайджане // Современная герпетология. Т. 10, вып. 3/4. С. 109 – 114.
- Кидов А. А. 2012. Зимовка гирканской лягушки (*Rana macrocnemis pseudodalmatina* Eiselt et Schmidtler, 1971) (Amphibia, Anura : Ranidae) в Талышских горах // Естественные и технические науки. № 2. С. 102 – 105.
- Кидов А. А., Матушкина К. А. 2011. К репродуктивной биологии гирканской лягушки *Rana macrocnemis pseudodalmatina* Eiselt et Schmidtler, 1971 (Amphibia, Anura : Ranidae) в северной части Азербайджанского Талыша // Актуальные проблемы экологии и сохранения биоразнообразия России и сопредельных стран : материалы V Всерос. конф. Владикавказ : Изд-во Сев.-Осет. гос. ун-та им. К. Л. Хетагурова. С. 119 – 122.
- Кидов А. А., Матушкина К. А. 2012 а. Вертикальное распределение находок земноводных и пресмыкающихся гирканской эколого-фаунистической группы в Азербайджане // Вопросы герпетологии : материалы Пятого съезда Герпетол. о-ва им. А. М. Никольского. Минск : Право и экономика. С. 100 – 103.
- Кидов А. А., Матушкина К. А. 2012 б. Сравнительная характеристика сигнала высвобождения у самцов и самок гирканской лягушки (*Rana macrocnemis pseudodalmatina* Eiselt et Schmidtler, 1971) в Азербайджане // Поведение животных : материалы V Всерос. конф. М. : Т-во науч. изд. КМК. С. 93.
- Кидов А. А., Матушкина К. А. 2013 а. Биология размножения гирканской лягушки, *Rana macrocnemis*

- pseudodalmatina* Eiselt et Schmidtler, 1971 (Amphibia : Anura : Ranidae) на северо-западе ареала // Вестн. Тамб. гос. ун-та. Сер. естеств. и техн. науки. Т. 18, № 6 – 1. С. 3012 – 3014.
- Кидов А. А., Матушкина К. А. 2013 б. О северных границах распространения земноводных гирканской эколого-фаунистической группы в Ленкоранской низменности // Вестн. Тамб. гос. ун-та. Сер. естеств. и техн. науки. Т. 18, № 6 – 1. С. 3015 – 3016.
- Кузьмин С. Л. 2012. Земноводные бывшего СССР. М. : Т-во науч. изд. КМК. 370 с.
- Литвинчук С. Н., Розанов Ю. М., Боркин Л. Я., Скоринин Д. В. 2008. Молекулярно-биохимические и цитогенетические аспекты микроэволюции у бесхвостых амфибий фауны России и сопредельных стран // Вопросы герпетологии : материалы Третьего съезда Герпетол. о-ва им. А. М. Никольского / Зоол. ин-т РАН. СПб. С. 247 – 257.
- Никольский А. М. 1913. Пресмыкающиеся и земноводные Кавказа (Herpetologia Caucasica). Тифлис : Типография наместника Его Императорского Величества на Кавказе. 272 с.
- Утешев В. К., Кидов А. А., Каурова С. А., Шушова Н. В., Ковалев А. В. 2013. Сравнительная характеристика уринальной спермы трех видов палеарктических бурых лягушек // Вестн. Тамб. ун-та. Сер. естеств. и техн. науки. Т. 18, № 6 – 1. С. 3087 – 3090.
- Anderson S. C. 1978. Geographic distribution : *Rana macrocnemis pseudodalmatina* // Herpetological Review. Vol. 9. P. 22.
- Ebrahimi M., Javanmardi S., Esmaili H. R., Kami H. G. 2008. Embryo and larval development of Iranian Near Eastern brown frogs, *Rana macrocnemis pseudodalmatina* Eiselt & Schmidtler, 1971 (Amphibia : Ranidae), in Alang Dareh Forest, north-eastern Iran // Zoology in the Middle East. Vol. 43. P. 75 – 84.
- Ebrahimi M., Kami H. G. 2004. Characteristic of egg and larvae of *Rana macrocnemis pseudodalmatina* (Iranian ling-legged wood frog), an endemic sub-species of northern Iran // Proceeding of Pakistan Congress of Zoology. Vol. 24. P. 91.
- Frost D. R. 2013. Amphibian Species of the World, an Online Reference. V.5.6 // American Museum of Natural History. New York. URL: <http://research.amnh.org/vz/herpetology/amphibia/index.php> (дата обращения: 17.11.2013).
- Kami H. G., Vakilpoure E. 1996. Geographic distribution : *Rana macrocnemis pseudodalmatina* (Iranian Brusa Frog) // Herpetological Review. Vol. 27, № 3. P. 150.
- Pesaraklou A. R., Gharezi A., Kami H. G. 2008. Study of embryonic stages and metamorphosis in the jungle frog (*Rana macrocnemis pseudodalmatina*) in Golestan Province (Minudasht City) // Research J. of University of Isfahan. Vol. 35, № 6. P. 209 – 222.
- Rastegar-Pouyani N., Kami H. G., Rajabzadeh M., Shafiei S., Anderson S. C. 2008. Annotated checklist of Amphibians and Reptiles of Iran // Iranian J. of Animal Biosystematics. Vol. 4, № 1. P. 7 – 30.
- Veith M., Kosuch J., Vences M. 2003. Climatic oscillations triggered post-Messinian speciation of Western Palearctic brown frogs (Amphibia, Ranidae) // Molecular Phylogenetics and Evolution. Vol. 26. P. 310 – 327.

# REPRODUCTION OF THE IRANIAN LONG-LEGGED FROG (*RANA MACROCNEMIS PSEUDODALMATINA* EISELT ET SCHMIDTLER, 1971) IN LABORATORY CONDITIONS

A. A. Kidov, K. A. Matushkina, S. A. Blinova,  
K. A. Afrin, E. G. Kovrina, and A. A. Baksheyeva

Russian State Agrarian University – Moscow Agricultural Academy named after K. A. Timiryazev  
49 Timiryazevskaya Str., Moscow 127550, Russia  
E-mail: kidov\_a@mail.ru

Data on the reproduction of the Iranian long-legged frog, *Rana macrocnemis pseudodalmatina*, in laboratory conditions are given. Adult animals were caught in the Astara District of Azerbaijan. The frogs were kept in a cubic-type terrarium with the soil from crushed larch bark. The light period duration was 16 hours per day. The frogs were fed by the crickets *Gryllus bimaculatus* of laboratory cultivation. During the winter period (from January 23 to March 9) the animals were kept without light at temperatures within 8.0 – 13.5°C. After the winter cooling period, two couples of the frogs were placed into 0.5 m<sup>3</sup> aquaria with a water level of 45 cm. Spawning of the females was stimulated by Surfagon injections. No hormonal stimulation of the males was carried out. Spawning was registered on the tenth day after the introduction of the couples into the aquaria at temperatures within 13.0 – 14.0°C. The female fertility was 1886 and 1733 eggs. The embryogenesis duration (from spawning to exogenous feeding of the larvae) was 17 – 26 days. The duration of the period from the beginning of larvae feeding to the metamorphosis finish was 86 – 116 days. The body length of young frogs after their metamorphosis was 11.2 – 16.1 mm.

**Key words:** Iranian long-legged frog, *Rana macrocnemis pseudodalmatina*, captive breeding.