

# РАЗДЕЛ I

## БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

---

УДК 597.841:591.342

**Ткаченко О.В.<sup>1</sup>, Кидов А.А.<sup>2</sup>, Матушкина К.А.<sup>2</sup>, Блинова С.А.<sup>2</sup>, Африн К.А.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Черниговский национальный педагогический университет имени Т.Г. Шевченко

<sup>2</sup>Российский государственный аграрный университет –

Московская сельскохозяйственная академия имени К.А. Тимирязева

### НЕКОТОРЫЕ МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ЛИЧИНОК ТАЛЫШСКОЙ (*BUFO EUCHWALDI* LITVINCHUK, ROSANOV, BORKIN ET SKORINOV, 2008) И КАВКАЗСКОЙ (*B. VERRUCOSISSIMUS* (PALLAS, 1814)) ЖАБ В ЛАБОРАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ

*Аннотация.* Впервые приводится описание морфологических характеристик предличинок и личинок кавказской и талышской жаб, выращенных в условиях лаборатории. Личинки обоих изученных видов морфологически очень сходны. Предличинки покидают оболочки яиц на 18–20-й стадиях развития. В этот период у них хорошо развит аппарат прикрепления и формируются зачатки жаберных ветвей и жаберные нити. На 24-й стадии у личинок хорошо развит ротовой диск и они переходят на экзогенное питание. Задние конечности у личинок появляются на 26–39-й стадиях развития, передние – на 42–44-й стадиях. На 42–44-й стадиях личинки перестают питаться, а на 44–45-й стадиях покидают воду.

*Ключевые слова:* талышская жаба (*Bufo eichwaldi*), кавказская жаба (*Bufo verrucosissimus*), личиночное развитие, морфологический признак, онтогенез.

**O. Tkachenko<sup>1</sup>, A. Kidov<sup>2</sup>, K. Matushkina<sup>2</sup>, S. Blinova<sup>2</sup>, K. Afrin<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>T.G. Shevchenko Chernigov National Pedagogical University, Ukraine

<sup>2</sup>Russian State Agrarian University – K.A. Timiryazev Moscow Agricultural Academy

### SOME MORPHOLOGICAL FEATURES IN LARVAL DEVELOPMENT OF THE TALYSH TOAD (*BUFO EUCHWALDI* LITVINCHUK, ROSANOV, BORKIN ET SKORINOV, 2008) AND CAUCASIAN TOAD (*B. VERRUCOSISSIMUS* (PALLAS, 1814)) UNDER LABORATORY CONDITIONS

*Abstract.* The morphological characteristics of prelarvae and larvae of the laboratory-reared Caucasian toad and Talysh toad are described. The larvae of the species under study are morphologically very similar. Prelarvae leave the shell eggs at the 18th–20th stages of development. During this period, they exhibit a well-developed attachment apparatus and formation of the gill branches

© Ткаченко О.В., Кидов А.А., Матушкина К.А., Блинова С.А., Африн К.А., 2015.

and gill filaments. At the 24th stage, larvae have a well developed oral disk and demonstrate exogenous feeding. Hind legs are formed in the larvae at stages 26–39, the front – at stages 42–44. At stages 42–44, larvae stop feeding, and at stages 44–45 they leave water.

**Key words:** Talysh toad (*Bufo eichwaldi*), Caucasian toad (*Bufo verrucosissimus*), larval development, morphology, comparative characteristic.

Повышенный интерес исследователей к проблемам изучения происхождения, расселения и системы серых жаб комплекса «*Bufo bufo*» Западной Палеарктики не случаен: менее чем за 30 лет в относительно хорошо изученном регионе количество видов этой группы выросло с 1-го до 4-х [13; 19–20], а валидность и внутривидовая структура некоторых из них продолжают оставаться предметом неутрачивающих дискуссий [2; 10; 14]. В то же время стоит отметить, что работы, основанные на применении специальных молекулярно-генетических методов, ощутимо превалируют по числу над публикациями, посвященными морфологической изменчивости и экологии этих видов [19–20]. Все вышесказанное особенно актуально для серых жаб Кавказского экорегиона – талышской, *B. eichwaldi* Litvinchuk, Rosanov, Borkin et Skorinov, 2008 и кавказской, *B. verrucosissimus* (Pallas, 1814). Если морфологическая изменчивость [2; 10; 13; 14] и экология [3–4] кавказской жабы имеют относительно продолжительную историю изучения, то экологические исследования талышской жабы находятся на начальных этапах [6; 11–12; 15], а о ее морфологии известно крайне мало [7; 19]. Личиночное развитие обоих видов, за исключением отрывочных сведений общего характера [5] и базирующейся на разнокачественном и небольшом по объему материале работы [16], до настоящего времени не было предметом специального изуче-

ния. Мы впервые предприняли попытку охарактеризовать в сравнительном аспекте некоторые особенности морфологии предличинок и личинок талышской и кавказской жаб, полученных в условиях лаборатории.

### Материал и методы исследований

Материалом для исследований послужило потомство талышской и кавказской жаб, полученное в условиях лаборатории зоокультуры кафедры зоологии РГАУ–МСХА имени К.А. Тимирязева (Москва). Производителей талышской жабы отлавливали в селении Ловайн Астаринского района Азербайджанской республики (38°31'N, 48°47'E, 0 м н. у. м.), а кавказской жабы – в двух локалитетах на территории Краснодарского края: в долине реки Макопсе между поселком Макопсе и аулом Наджиги в Лазаревском районе города-курорта Сочи (44°01'N, 39°15'E, 65 м н. у. м.) и в окрестностях поселка Никитино Мостовского района (43°57'N, 40°42' E, 820 м н. у. м.). Содержание и зимовку половозрелых животных, а также выращивание личинок проводили по отработанным ранее для серых жаб Кавказа методикам [8; 9; 18]. Размножение стимулировали неинвазивными методами (зимнее охлаждение с последующим увеличением температуры и фотопериода) без применения гормональной стимуляции [1]. Изучение молодежи проводили на фиксированном в 70%-м этиловом спирте материале. Стадии

развития личинок определяли по стандартной методике, предложенной К.Л. Госнером [17]. Предличинками считали эмбрионов от вылупления из яйца до перехода на экзогенное питание. За длительность личиночного развития принимали период от начала внешнего питания до выхода молоди на сушу. Всего были просмотрены препараты 626 экз. личинок с 18-й по 46-ю стадии развития.

### Результаты и обсуждение

Предличинки талышской жабы покидают оболочки икринок на 18-20-й стадиях развития и продолжают питаться запасами желточного мешка до 24-й стадии. На 18-20-й стадиях предличинки ведут прикрепленный образ жизни, у них хорошо развита присоска (аппарат прилипания). Изученные предличинки кавказской жабы имеют более широкую и мощную присоску, которая занимает 0,7-0,8 длины головного отдела. Присоска предличинок талышской жабы, как и головной отдел, более узкая и занимает от 0,5 до 0,6 длины головы (рис. 1).

Развитие жаберного аппарата предличинок происходит на 18-20-й стадиях и характеризуется последовательными этапами – отделением гребней жаберных дуг, появлением зачатков жаберных ветвей и развитием жаберных нитей (рис. 2).

Количество жаберных нитей увеличивается по мере быстрого развития наружных жабр при прохождении 20-й стадии, но при этом нередко наблюдается асимметрия правой и левой стороны. Так, предличинки талышской жабы ( $n=3$ ) на этой стадии имели с левой стороны головы 3-5 нитей (в среднем  $4,0 \pm 0,71$ ;  $\sigma=1,00$ ) на перед-

ней ветви и 2-3 ( $2,7 \pm 0,41$ ;  $\sigma=0,58$ ) на задней. С правой стороны головы передняя ветвь содержала 4-6 нитей ( $5,0 \pm 0,71$ ;  $\sigma=1,00$ ), а задняя – 2-3 ( $2,7 \pm 0,41$ ;  $\sigma=0,58$ ). У предличинок кавказской жабы ( $n=6$ ) передняя ветвь левой стороны головы содержала 4-8 нитей (в среднем  $5,5 \pm 0,68$ ;  $\sigma=1,52$ ), а задняя – 3-4 ( $3,2 \pm 0,18$ ;  $\sigma=0,41$ ). С правой стороны головы изученных личинок в передней ветви было 4-6 нитей ( $5,0 \pm 0,40$ ;  $\sigma=0,89$ ), а в задней – у всех было 3 нити.

Переход от предличиночных к личиночным стадиям характеризуется началом экзогенного питания и, соответственно, формированием личиночного ротового аппарата. Начинается этот процесс на 20-21-й стадиях, и к 24-й стадии ротовой диск хорошо развит. Как и у других буфонид, личинки талышской и кавказской жаб имеют на передней губе один непрерывный и один прерывистый ряд зубов, на задней губе – три непрерывных ряда, углы рта окаймлены сосочками. Роговые челюсти светлые с широкой темно-бурой каймой и зазубренными краями (рис. 3). Видовых отличий в строении ротового аппарата нами не было отмечено.

На 26-27-й стадиях личинки переходят к свободному плаванию и характеризуются появлением почек задних конечностей. Почки задних конечностей у личинок формируются на 26-30-й стадиях развития, пальцы и суставы – на 31-39-й стадиях. Передние конечности появляются на 42-44-й стадиях, на этих же стадиях личинки перестают питаться, а на 44-45-й стадиях покидают воду. Максимальные сроки развития от выхода предличинок из оболочек до завершения метаморфоза



18 стадия



19 стадия



20 стадия

тальшская жаба (Ловайн)

кавказская жаба (Никитино)

*Рис. 1.* Аппарат прилипания (присоска) предличинки серых жаб двух видов в условиях лаборатории

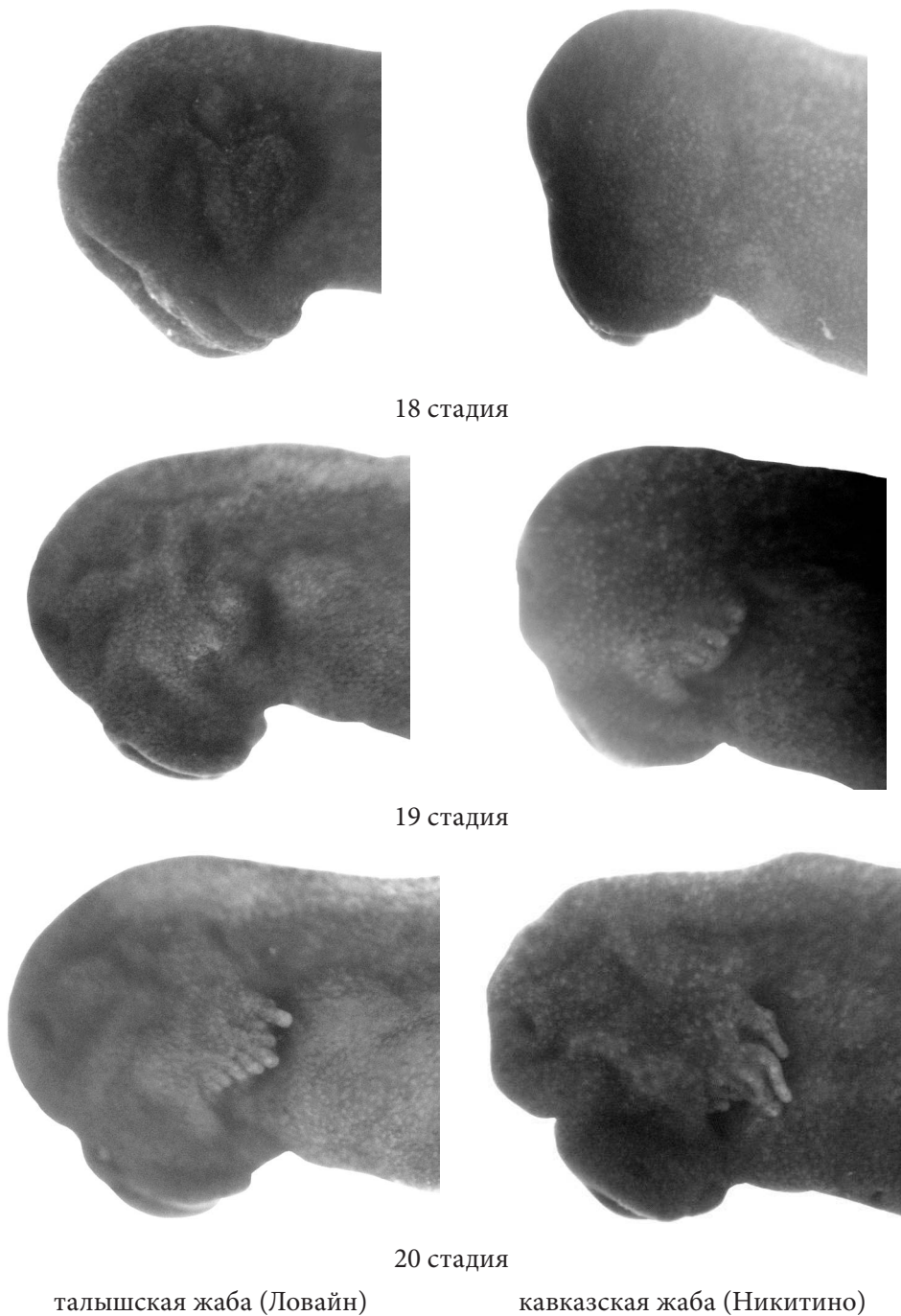
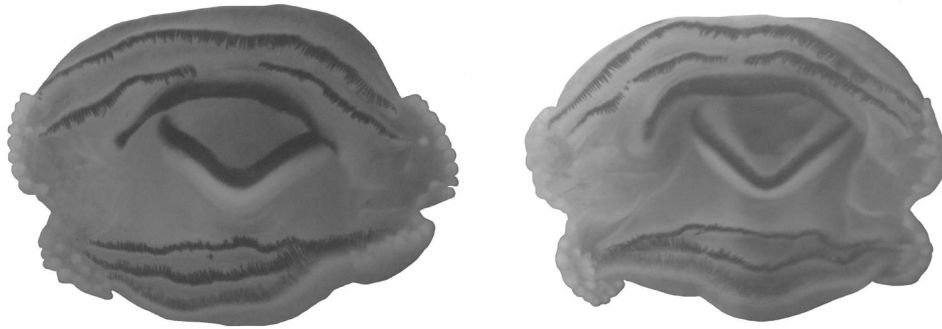


Рис. 2. Жаберный аппарат предличинок двух видов серых жаб в условиях лаборатории



28 стадия

талышская жаба (Ловайн)

кавказская жаба (Макопсе)

Рис. 3. Ротовой аппарат личинок талышской и кавказской жаб

составляют около трех месяцев, однако первые метаморфизировавшие особи отмечены уже на 65-е сутки.

Таким образом, несмотря на различия в выборе водоемов для нереста и последующего раннего развития (талышские жабы – лимнофилы, а кавказские – реофилы) [11-12], предличинки и личинки изученных видов демонстрируют высокое сходство по большинству анализируемых морфологических признаков. По всей видимости, накопление значимых генетических различий между талышской и кавказской жабами, выявленных специальными молекулярно-генетическими исследованиями [19-20], не оказало существенного влияния на консервативные морфологические характеристики ранних стадий онтогенеза этих земноводных.

### Благодарности

Авторы выражают искреннюю признательность профессору Л.В. Маловичко – за ценные замечания и комментарии, которые были учтены при

работе над рукописью; А.А. Бакшеевой, Е.Г. Ковриной и А.Л. Тимошиной – за помощь в проведении лабораторных исследований.

### ЛИТЕРАТУРА:

1. 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. – Вып. 1/2. – С. 1–8.
2. Кидов А.А. Кавказская жаба *Bufo verrucosissimus* (Pallas, [1814]) (Amphibia, Anura, Bufonidae) в Западном и Центральном Предкавказье: замечания к распространению и таксономии // Научные исследования в зоологических парках. – 2009. – Вып. 25. – С. 170–179.
3. Кидов А.А. Паразитизм личинок мизанной мухи, *Lucilia bufonivora* Moniez, 1876 (Insecta, Diptera: Calliphoridae) на кавказской жабе, *Bufo verrucosissimus* (Pallas, 1814) (Amphibia, Anura: Bufonidae) // Естественные и технические науки. – 2012. – №3. – С. 99–101.
4. Кидов А.А., Дернаков В.В. Пространственное распределение половозрелых групп кавказской жабы *Bufo ver-*

- rucosissimus* (Pallas, [1814]) (Amphibia, Anura, Bufonidae) в некоторых популяциях // Современные проблемы биоразнообразия: Мат. междунар. конф. (Воронеж, 12–13 ноября 2008 г.) – Воронеж: ИПЦ ВГУ, 2009. – С. 153–158.
5. Кидов А.А., Матушкина К.А. К изучению раннего онтогенеза тальшской серой жабы *Bufo eichwaldi* Litvinchuk et al., 2008 в Юго-Восточном Азербайджане // Актуальные вопросы экологии и природопользования: Мат. II Междунар. науч.-практ. конф. (Ставрополь, 13–14 мая 2011 г.). – Ставрополь: Параграф, 2011. – С. 152–156.
  6. Кидов А.А., Матушкина К.А. Плодовитость тальшской жабы, *Bufo eichwaldi* (Amphibia, Anura: Bufonidae) в Азербайджане // Естественные и технические науки. – 2012. – № 5. – С. 133–135.
  7. Кидов А.А., Матушкина К.А., Тимошина А.Л. Некоторые аспекты зимнего содержания и репродуктивной биологии тальшской серой жабы *Bufo eichwaldi* Litvinchuk et al., 2008 (Amphibia, Anura: Bufonidae) в искусственных условиях // Актуальные проблемы экологии и сохранения биоразнообразия России и сопредельных стран: Мат. IV Всерос. науч. конф. (Владикавказ, 5–7 мая 2010 г.). – Владикавказ: СОГУ им. К.Л. Хетагурова, 2010. – С. 186–190.
  8. Кидов А.А., Матушкина К.А., Тимошина А.Л. Рост личинок синтопических бесхвостых земноводных Кавказа при раздельном и совместном выращивании // Горные экосистемы и их компоненты: Мат. IV Междунар. конф. (Сухум, 10–14 сент. 2012 г.). – Нальчик: изд-во М. и В. Котляровых, 2012. – С. 102–103.
  9. Кидов А.А., Матушкина К.А., Тимошина А.Л. Технология выращивания и показатели развития тальшской серой жабы *Bufo eichwaldi* Litvinchuk et al., 2008 в лабораторных условиях // Технологии сохранения редких видов животных: Мат. науч. конф. (Москва, 21–23 ноября 2011 г.). – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2011. – С. 23.
  10. Кидов А.А., Орлова М.А., Дернаков В.В. Сравнительная характеристика внешней морфологии и окраски кавказской жабы *Bufo verrucosissimus* (Pallas, 1811) (Amphibia, Anura, Bufonidae) некоторых популяций Северного макросклона Главного Кавказского хребта // Биоразнообразие: проблемы и перспективы сохранения: Мат. междунар. конф. (Пенза, 13–16 мая 2008 г.) Ч. II. – Пенза: ПГПУ им. В. Г. Белинского, 2008. – С. 255–258.
  11. Матушкина К.А., Кидов А.А. Размножение тальшской жабы, *Bufo eichwaldi* Litvinchuk, Rosanov, Borkin et Skorinov, 2008 (Amphibia: Anura: Bufonidae) в горах и предгорьях Азербайджанского Тальша // Вестник Тамбовского университета. Серия «Естественные и технические науки». – 2013. – Т. 18 (№6-1). – С. 3042–3044.
  12. Матушкина К.А., Кидов А.А. Репродуктивная биология тальшской жабы (*Bufo eichwaldi*) в Ленкоранской низменности // Современная герпетология. – 2013. – Т. 13 (Вып. 1/2). – С. 27–33.
  13. Орлова В.Ф., Туниев Б.С. К систематике кавказских серых жаб группы *Bufo bufo verrucosissimus* (Pallas) (Amphibia, Anura, Bufonidae) // Бюллетень МОИП. Отдел биологический. – 1989. – Т. 94 (№ 3). – С. 13–24.
  14. Писанец Е.М. Серые жабы (Amphibia, Bufonidae, *Bufo bufo* complex) Предкавказья и Северного Кавказа: новый анализ проблемы / Е.М. Писанец, С.Н. Литвинчук, Ю.М. Розанов и др. // Збірник праць Зоологічного музею ННПМ НАНУ. – 2008–2009. – № 40. – С. 87–129.
  15. Пруданова А.А., Кидов А.А., Матушкина К.А. К изучению гельминтофауны серых жаб «*Bufo bufo* complex» (Amphibia, Anura: Bufonidae) Кавказа // Труды XX Мос. междунар. вет. конгресса. – М.: Ассоц. практ. вет. врачей, 2012. – С. 280–282.

16. Ткаченко О.В., Кидов А.А., Матушкина К.А. Особенности морфологии личинок тальшской жабы (*Bufo eichwaldi* Litvinchuk, Rosanov, Borkin et Skorinov, 2008) // Вестник Тамбовского университета. Серия «Естественные и технические науки». – 2013. – Т. 18 (№6-1). – С. 3084–3086.
17. Gosner K.L. A simplified table for staging anuran embryos and larvae // Herpetologica. – 1960. – V. 16. – P. 183-190.
18. 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. // Russ. J. Herpetology. – 2014. – V. 21 (№ 1). – P. 40–46.
19. Litvinchuk S.N. A new species of common toads from the Talysh mountains, south-eastern Caucasus: genome size, allozyme, and morphological evidences / S.N. Litvinchuk, L.J. Borkin, D.V. Skorinov et al. // Russ. J. Herpetology. – 2008. – V. 15 (№ 1). – P. 19–43.
20. Recuero E. Multilocus species tree analyses resolve the radiation of the widespread *Bufo bufo* species group (Anura, Bufonidae) / E. Recuero, D. Canestrelli, J. Vιιrις et al. // Molecular Phylogenetics and Evolution. – 2012. – V. 62 (№ 1). – P. 71–86.