

**Выращивание личинок тритона Ланца,
Lissotriton lantzi (Wolterstorff, 1914) (Amphibia, Caudata)
при различных температурах**

Е. А. Немыко, Я. А. Вяткин, А. А. Кидов

*Российский государственный аграрный университет –
Московская сельскохозяйственная академия имени К. А. Тимирязева
Россия, 127550, Москва, Тимирязевская, 49
E-mail: kidov_a@mail.ru*

Поступила в редакцию 19.09.2019, после доработки 12.10.2019, принята 21.10.2019

Тритон Ланца, или кавказский тритон, *Lissotriton lantzi* – эндемик лесов Кавказа. Внесен в Красные книги Российской Федерации и Азербайджана. Создание технологии содержания и размножения этого вида в неволе поможет его сохранению. Обсуждаются результаты выращивания личинок тритона Ланца при различной температуре. Тритоны были получены от размножения в искусственных условиях. Личинок выращивали в двукратной повторности при четырех температурных режимах: 20.0 – 24.0°C (в среднем 21.6°C), 23.0 – 25.5°C (24.7°C), 25.5 – 29.0°C (27.7°C), 29.0 – 32.0°C (31.3°C). Самой высокой выживаемостью обладали личинки при самой низкой температуре (100%), а самые низкие показатели (в среднем 78%) отмечались при самой высокой температуре. Длительность личиночного развития до выхода первых молодых тритонов на сушу была схожей при разных температурах. Средняя длительность развития до метаморфоза была самой большой при самой высокой температуре (29.0 – 32.0°C). Также тритоны из этой группы имели самые мелкие средние размеры (общая длина и масса). Затраты корма на выращивание одного метаморфа были самыми низкими при температуре воды 23.5 – 25.5°C, а максимальными – при 29.0 – 32.0°C. Наибольшее количество корма на прирост единицы массы затрачивали тритоны при температуре 29.0 – 32.0°C, а наименьшее – при температуре 23.5 – 25.5°C. При этом, с увеличением температуры не происходит ускорение развития личинок. Личинки, выращенные при наиболее высоких температурах, демонстрировали пониженную выживаемость, имели в среднем мелкие размеры и затрачивали наибольшее количество кормов. Авторы рекомендуют выращивать личинок тритона Ланца в диапазоне температур 20 – 26°C.

Ключевые слова: *Lissotriton lantzi*, личиночное развитие, рост, выживаемость, зоокультура.

DOI: <https://doi.org/10.18500/1814-6090-2019-19-3-4-125-131>

ВВЕДЕНИЕ

Влиянию различных факторов (температура, освещенность, соленость, межвидовая и внутривидовая конкуренция) на рост и выживаемость хвостатых амфибий посвящено большое число работ (например: Пястолова, Иванова, 1974; Ищенко, 1984; Пястолова, Тархнишвили, 1989; Лобачев, 2008; Немыко и др., 2019 а, б; Ruchin, 2018 а, б). Помимо общебиологического значения, подобные исследования представляют и практический интерес. В частности, выявление необходимых условий для развития молоди земноводных позволяет оптимизировать технологии зоокультуры, что особенно важно для редких, исчезающих и узкоареальных видов.

Тритон Ланца, или кавказский тритон, *Lissotriton lantzi* (Wolterstorff, 1914), несмотря на ограниченное распространение и негативные тенденции в состоянии популяций, обусловившие внесение его в Красные книги Российской Федерации (Кузьмин, 2001) и Азербайджана (Qəniyev, 2013), может считаться наиболее изученным из хвостатых амфибий Кавказского экорегиона (Пяс-

толова, Тархнишвили, 1989; Туниев Б. С., Туниев С. Б., 2006; Кузьмин, 2012; Skorinov et al., 2014). Существенные результаты достигнуты и по культивированию *L. lantzi* в искусственных условиях (Кидов и др., 2017; Кидов, Немыко, 2018; Немыко и др., 2019 а, б). Тритоны этого вида в лаборатории подолгу живут и ежегодно приносят потомство, причем, в сравнении с природными условиями, длительность сезона откладки яиц и плодовитость существенно увеличиваются, а возраст достижения половой зрелости уменьшается до 9 месяцев.

Яйца тритона Ланца способны развиваться в широком диапазоне температур (6.5 – 30.0°C) без заметных изменений в выживаемости (Кидов, Немыко, 2019 а). Эмбрионы и личинки демонстрируют высокую толерантность к повышению плотности посадки (Немыко и др., 2019 а).

В предыдущих исследованиях выращивание молоди *L. lantzi* до метаморфоза в лабораторных условиях обычно осуществляли при температуре воды 15.0 – 16.0°C (Пястолова, Тархнишвили, 1989) или 17.0 – 26.0°C (Немыко и др.,

2019 а). Однако, учитывая, что размножение и последующее предметаморфное развитие у этого вида проходит в эфемерных, зачастую хорошо прогреваемых, водоемах (Пястолова, Тархнишвили, 1989; Туниев Б. С., Туниев С. Б., 2006; Кузьмин, 2012; Skorinov et al., 2014), очевидно, что личинки тритона Ланца способны выживать и при повышенной температуре воды.

Изучение возможности выращивания личинок при более высоких температурах, чем применялись ранее, представляет определенный интерес как потенциальный ресурс для форсификации их роста и развития в лабораторных условиях.

В настоящей статье приведены результаты выращивания личинок тритона Ланца в зоокультуре при различных температурах в сравнительном аспекте.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследования проводили в 2019 г. в лаборатории зоокультуры кафедры зоологии Российского государственного аграрного университета – Московская сельскохозяйственная академия имени К. А. Тимирязева. Кладки яиц были получены от рожденных в неволе двухлетних тритонов Ланца, родители которых были отловлены в станице Новоекатериновская Кочубеевского района Ставропольского края. Условия инкубации яиц и выдерживания предличинок не имели отличий от предыдущих исследований (Кидов, Немыко, 2018; 2019 а). После перехода личинок на экзогенное питание их рассаживали в полипропиленовые контейнеры марки «Самла» (ИКЕА, Россия) размером 28×19×14 см и наполненные 3 л воды. В каждый контейнер помещали по 9 личинок.

В 1-е сутки эксперимента при помощи аквариумного нагревателя для воды марки AquaEl Easy Heater (AquaEl, Польша) мощностью 75 Вт температуру в контейнерах устанавливали в диапазоне 20.0 – 24.0°C (первый режим, в среднем 21.6°C), 23.0 – 25.5°C (второй режим, 24.7°C), 25.5 – 29.0°C (третий режим, 27.7°C), 29.0 – 32.0°C (четвертый режим, 31.3°C).

Выращивание личинок в каждом температурном режиме осуществляли в двукратной повторности.

Ежедневно 1/3 часть от объема воды в контейнерах подменивали на отстоянную той же температуры. Кормление личинок с начала эксперимента проводили живыми науплиусами артемии, *Artemia salina* (Linnaeus, 1758), а начиная с 22-х суток выращивания, предлагали размороженных личинок хирономид (мотыль). С 39-х суток до выхода на сушу кормление осуществляли только мотылем. Кормили личинок ежедневно, по мере

поедаемости увеличивая или уменьшая количество предлагаемого корма, взвешивая задаваемый и несъеденный мотыль.

При наблюдаемых признаках наступления метаморфного климакса (отказ от пищи, редукция жабр, потемнение покровов) молодых тритонов высаживали в наклонный контейнер с возможностью выхода на сушу.

У метаморфов по стандартным методикам (Литвинчук, Боркин, 2009) с помощью электронного штангенциркуля марки Solar Digital Caliper (Xueliee, КНР) прижизненно измеряли общую длину тела с хвостом (*TL*), а электронными весами Massa-K-BK-300 («Масса-К», Россия) с погрешностью до 0.005 г – массу.

Для оценки статистической значимости наблюдаемых различий рассчитывали *U*-критерий Манна – Уитни ($U_{\text{мп}}$).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Личинки тритона Ланца росли и успешно проходили метаморфоз даже при высоких температурах воды, достигающих 32°C. Выживаемость от начала экзогенного питания до метаморфоза была относительно высокой во всех повторностях при всех температурных режимах (67 – 100%) (табл. 1). При этом с увеличением температуры воды выживаемость демонстрировала тенденцию к снижению: самые высокие значения у этого показателя были при самой низкой температуре (100%), а самые низкие (в среднем 78%) – при самой высокой.

Длительность развития до первого выхода на сушу тритона, а также до прохождения метаморфоза более чем половиной от всех тритонов была близкой при разных температурных режимах. В то же время в среднем самыми высокими значениями этих показателей характеризовались личинки, выращиваемые при самой высокой температуре (29.0 – 32.0°C): 40.5 и 48 суток соответственно.

По средней длительности развития статистически значимые различия были отмечены: при сравнении первой повторности первого температурного режима (20.0 – 24.0°C) с первой повторностью третьего (25.5 – 29.0°C) режима ($U_{\text{мп}} = 12$, при $p \leq 0.05$); первой повторности первого температурного режима со второй повторностью четвертого (29.0 – 32.0°C) режима ($U_{\text{мп}} = 8$, $p \leq 0.05$); второй повторности второго (23.5 – 25.5°C) режима со второй повторностью четвертого режима ($U_{\text{мп}} = 12$, $p \leq 0.05$); первой повторности третьего режима с первой повторностью четвертого режима ($U_{\text{мп}} = 10$, $p \leq 0.05$); первой повторности треть-

Таблица 1. Длительность развития и выживаемость личинок при различной температуре
Table 1. Development duration and survival rate of larvae at several temperatures

Температура воды в период выращивания, °С	Повторность	Длительность развития, сутки				Выживаемость, %
		до первого метаморфа	до 56% метаморфов	до последнего метаморфа	$M \pm SD$	
20.0–24.0	1	36	40	92	46.6±17.31	100
	2	36	41	54	45.0±28.28	100
23.5–25.5	1	31	42	63	43.0±11.14	89
	2	31	40	52	40.4±7.71	89
25.5–29.0	1	34	36	105	45.4±26.33	78
	2	33	38	119	48.0±27.35	89
29.0–32.0	1	36	49	173	61.8±45.44	89
	2	45	47	69	53.3±11.40	67

Примечание. M – среднее арифметическое значение признака; SD – стандартное отклонение.
Note. M is the arithmetic average value of the quantity; SD the standard deviation.

го режима со второй повторностью четвертого режима ($U_{\text{эмп}} = 9, p \leq 0.05$); второй повторностью третьего режима и второй повторностью четвертого режима ($U_{\text{эмп}} = 10, p \leq 0.05$).

Первые выходящие на сушу при различных температурах молодые тритоны имели схожую длину тела с хвостом, однако их масса сильно варьировала в разных группах. Например, первый метаморф во второй повторности третьего температурного режима (25.5 – 29.0°С) был в два раза легче, чем первый метаморф из первой повторности первого режима (20.0 – 24.0°С) (табл. 2).

Размеры последних выходящих на сушу тритонов различались существенно сильнее. Наиболее крупными были животные, последними покинувшие воду при температуре 25.5 – 29.0°С. Стоит отметить, что большинство тритонов, выращиваемых в этой группе, раньше других вышли на сушу, позволив оставшимся продолжить личиночное развитие при более низкой плотности. У личинок тритона Ланца при снижении плотности посадки пролонгация развития, обуславливающая их более крупные размеры на метаморфозе, наблюдалась и ранее (Немыко и др., 2019 а).

Таблица 2. Размеры молодых тритонов после метаморфоза
Table 2. Sizes of young newts after their metamorphosis

Температура воды в период выращивания, °С	Повторность	Общая длина тела с хвостом (TL), мм			Масса тела, г		
		первого метаморфа	последнего метаморфа	$M \pm SD$ <i>min – max</i>	первого метаморфа	последнего метаморфа	$M \pm SD$ <i>min – max</i>
20.0–24.0	1	30.5	46.7	32.4 ± 5.71 27.4–46.7	0.180	0.480	0.184 ± 0.1138 0.120–0.480
	2	27.6	35.9	31.9 ± 3.22 27.6–37.6	0.100	0.205	0.153 ± 0.0510 0.100–0.260
23.5–25.5	1	26.6	37.2	31.8 ± 4.87 26.6–39.2	0.120	0.245	0.167 ± 0.0812 0.080–0.320
	2	28.2	39.1	31.1 ± 3.55 28.2–39.1	0.110	0.230	0.146 ± 0.0365 0.110–0.230
25.5–29.0	1	30.5	50.4	32.2 ± 8.13 26.5–50.4	0.130	0.660	0.201 ± 0.2030 0.100–0.660
	2	26.1	52.2	31.3 ± 8.40 22.2–52.2	0.090	0.555	0.177 ± 0.1458 0.075–0.555
29.0–32.0	1	27.2	30.1	28.2 ± 1.84 25.2–31.0	0.145	0.135	0.138 ± 0.0272 0.090–0.180
	2	29.9	32.3	29.8 ± 2.35 26.7–32.8	0.165	0.125	0.135 ± 0.0277 0.090–0.165

Примечание. M – среднее арифметическое значение признака; SD – стандартное отклонение; *min–max* – размах признака.

Note. M is the arithmetic average value of the quantity; SD the standard deviation; *min–max* the range of the quantity.

Наиболее низкими средними значениями длины и массы характеризовались тритоны, выращенные при самой высокой температуре.

По длине тела достоверные различия были отмечены при сравнении тритонов из первой повторности первого (20.0 – 24.0°C) температурного режима с животными из первой повторности (29.0 – 32.0°C) четвертого режима ($U_{\text{эмп}} = 11, p \leq 0.01$), второй повторности первого режима и первой повторности четвертого режима ($U_{\text{эмп}} = 10.5, p \leq 0.01$), второй повторности второго (23.5 – 25.5°C) режима и первой повторности четвертого режима ($U_{\text{эмп}} = 13, p \leq 0.05$).

Затраты корма на выращивание одного метаморфа были обусловлены средней и максимальной длительностью развития личинок: наиболее низкими они были при температуре воды 23.5 – 25.5°C (в среднем 0.387 г), а максимальными – при 29.0 – 32.0°C (в среднем 0.735 г) (табл. 3).

Схожая тенденция наблюдалась и при анализе затрат кормов на получение единицы прироста массы тритонов. Наибольшее количество корма на прирост 1 г массы затрачивали тритоны, имевшие наиболее длительную среднюю продолжительность развития (температурный режим выращивания 29.0 – 32.0°C) – в среднем 5.386 г, а наименьшее (в среднем 2.477 г) – животные с самой короткой средней продолжительностью развития (23.5 – 25.5°C).

Таким образом, при кормлении личинок тритона Ланца личинками хирономид кормовой коэффициент (затраты корма на прирост единицы массы животного) повышается с увеличением длительности личиночного развития.

Анализируя полученные результаты, можно заключить, что выращивание личинок тритона Ланца целесообразно осуществлять в диапазоне температур 20 – 26°C. Дальнейшее увеличение температуры не способствует уменьшению дли-

тельности их развития. Также личинки, выращенные при повышенных температурах, демонстрируют пониженную выживаемость, характеризуются в среднем относительно мелкими размерами при прохождении метаморфоза и затрачивают на прирост единицы массы наибольшее количество кормов.

Вероятно, наблюдаемые различия в изученных показателях у личинок разных групп могут быть обусловлены меньшей растворимостью кислорода и большей концентрацией метаболитов в контейнерах с высокой температурой. Мы не исключаем, что эти негативные факторы могут быть нивелированы путем применения методов интенсификации выращивания, в частности оборудования для принудительной аэрации и фильтрации воды.

Авторы благодарят М. А. Маяк (Российский государственный аграрный университет – Московская сельскохозяйственная академия имени К. А. Тимирязева) за помощь в проведении лабораторных исследований.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Ищенко В. Г. 1984. Изменчивость скорости роста и развития личинок сибирского углозуба и обыкновенного тритона в естественных условиях // Особенности роста животных и среда обитания / Ин-т экологии растений и животных. Свердловск. С. 26 – 36.

Кидов А. А., Немыко Е. А. 2018. Размножение тритона Ланца, *Lissotriton lantzi* (Wolterstorff, 1914) (Salamandridae, Amphibia) в искусственных условиях // Современная герпетология. Т. 18, № 3/4. С. 125 – 134. DOI: 10.18500/1814-6090-2018-18-3-4-125-134

Кидов А. А., Немыко Е. А. 2019 а. Влияние температуры на раннее развитие редкого кавказского вида – тритона Ланца, *Lissotriton lantzi* в зоокультуре // Актуальные проблемы сохранения биоразнообразия и экологически сбалансированного природопользования на Западном Кавказе : материалы междунар. конф. / Ин-т экологии горных территорий им. А. К. Темботова РАН. Нальчик. С. 76 – 77.

Кидов А. А., Немыко Е. А. 2019 б. Репродуктивная характеристика тритона Ланца, *Lissotriton lantzi* (Wolterstorff, 1914), с полуострова Абрау (Северо-Западный Кавказ, Россия) // Тр. Зоол. ин-та РАН. Т. 323, № 2. С. 120 – 126. DOI: 10.31610/trudyzin/2019.323.2.120

Кидов А. А., Немыко Е. А., Матушкина К. А., Шиманская Е. А., Царькова Т. Н. 2017. К изучению линьки тритона Ланца, *Lissotriton lantzi* (Wolterstorff, 1914) в искусственных условиях // Вестн. Тамб. ун-та. Сер. естеств. и техн. науки. Т. 22, № 5–1. С. 926 – 929.

Кузьмин С. Л. 2012. Земноводные бывшего СССР. М. : Т-во науч. изд. КМК. 370 с.

Таблица 3. Затраты корма на выращивание личинок тритонов до метаморфоза

Table 3. Feed costs for growing of newt larvae before their metamorphosis

Температура воды в период выращивания, °С	Повторность	Затраты корма на выращивание личинок, г	
		на 1 метаморфа	на 1 г массы метаморфов
20.0–24.0	1	0.5177	2.815
	2	0.4268	2.783
23.5–25.5	1	0.4114	2.465
	2	0.3625	2.489
25.5–29.0	1	0.6789	3.382
	2	0.6096	3.451
29.0–32.0	1	0.7024	5.085
	2	0.7678	5.687

- Кузьмин С. Л. 2001. Обыкновенный тритон Ланца *Triturus vulgaris lantzi* (Wolterstorff, 1914) // Красная книга Российской Федерации : (Животные). М. : Астрель. С. 314 – 315.
- Литвинчук С. Н., Боркин Л. Я. 2009. Эволюция, систематика и распространение гребенчатых тритонов (*Triturus cristatus* complex) на территории России и сопредельных стран. СПб. : Европейский дом. 592 с.
- Лобачев Е. А. 2008. Влияние колебаний экологических факторов на эмбрионально-личиночное развитие земноводных : автореф. дис. ... канд. биол. наук. Саранск. 23 с.
- Немыко Е. А., Кидов А. А., Вяткин Я. А. 2019 а. Рост, развитие и выживаемость личинок кавказского тритона, *Lissotriton lantzi* при различной плотности посадки в зоокультуре // Изв. высших учебных заведений. Поволж. регион. Естественные науки. № 1 (25) С. 117 – 129.
- Немыко Е. А., Кидов А. А., Вяткин Я. А., Трофимец А. В. 2019 б. Морфологические аномалии у кавказского тритона, *Lissotriton lantzi* в зоокультуре // Горные экосистемы и их компоненты : материалы VII Всерос. конф. с междунар. участием. Махачкала : АЛЕФ. С. 201 – 202.
- Пястолова О. А., Иванова Н. Л. 1974. Экспериментальное изучение скорости роста и развития личинок обыкновенной саламандры // Экология. № 2. С. 50 – 55.
- Пястолова О. А., Тархнишвили Д. Н. 1989. Экология онтогенеза хвостатых амфибий и проблема сосуществования близких видов. Свердловск : УрО АН СССР. 156 с.
- Туниев Б. С., Туниев С. Б. 2006. Редкие виды земноводных и пресмыкающихся Сочинского национального парка // Инвентаризация основных таксономических групп и сообществ, соэологические исследования Сочинского национального парка – первые итоги первого в России национального парка. М. : Престиж. С. 205 – 225.
- Qəniyev E. F. 2013. Adı triton *Lissotriton vulgaris* L., 1758 // Azərbaycan Respublikasının Qırmızı Kitabı. Nadir və nəslə kəsilməktə olan fauna növləri. 2-ci nəşr. Bakı. S. 218–219.
- Ruchin A. B. 2018 a. Light spectrum impacts on early development of amphibians (Amphibia : Anura and Caudata) // Pertanika J. of Tropical Agricultural Science. Vol. 41, № 4. P. 1889 – 1897.
- Ruchin A. B. 2018 b. The effects of illumination on the early development of amphibians (Amphibia : Anura and Caudata) // Periodico Tche Quimica. Vol. 15, № 30. P. 152 – 159.
- Skorinov D. V., Doronin I. V., Kidov A. A., Tuniyev B. S., Litvinchuk S. N. 2014. Distribution and conservation status of the Caucasian newt, *Lissotriton lantzi* (Wolterstorff 1914) // Russ. J. of Herpetology. Vol. 21, № 4. P. 251 – 268.

Образец для цитирования:

Немыко Е. А., Вяткин Я. А., Кидов А. А. 2019. Выращивание личинок тритона Ланца, *Lissotriton lantzi* (Wolterstorff, 1914) (Amphibia, Caudata) при различных температурах // Современная герпетология. Т. 19, вып. 3/4. С. 125 – 131. DOI: <https://doi.org/10.18500/1814-6090-2019-19-3-4-125-131>

**Growing of Larvae of the Caucasian Smooth Newt,
Lissotriton lantzi (Wolterstorff, 1914) (Amphibia, Caudata)
at Various Temperatures**

Elena A. Nemyko, *nemyko_e@mail.ru*
Yaroslav A. Vyatkin, *yaroslav.vyatkin.1997@mail.ru*
Artem A. Kidov, *kidov_a@mail.ru*

*Russian State Agrarian University – Timiryazev Moscow Agricultural Academy
49 Timiryazevskaya St., Moscow 127550, Russia*

Received 19 September 2019, revised 12 October 2019, accepted 21 October 2019

Lantz's newt, or the Caucasian smooth newt, *Lissotriton lantzi*, is an endemic species of Caucasian forests. It was included in the Red Data Books of the Russian Federation and Republic of Azerbaijan. The design of a technology for keeping and reproducing this species in captivity will help its conservation. The paper discusses the results of larval growing of Lantz's newt at several temperatures. Newts were obtained from reproduction in artificial conditions. Larvae were grown in double repetition in four temperature regimes, namely: 20.0–24.0°C (21.6°C on average), 23.0–25.5°C (24.7°C), 25.5–29.0°C (27.7°C), and 29.0–32.0°C (31.3°C). The larvae had the highest survival rate at the lowest temperature (100%) and the lowest rate (78% on average) at the highest temperature. The larval development duration before the first young newts came to land was similar at all the temperatures. The average duration of development before metamorphosis was longest at the highest temperature (29.0–32.0°C). Besides, the newts from this group had the smallest average sizes (total length and weight). The feed costs per metamorph growing were lowest at the water temperatures of 23.5–25.5°C and highest when 29.0–32.0°C. The greatest quantity of feed per weight unit was spent by the newts at the temperatures of 29.0–32.0°C, and the lowest was at the temperature of 23.5–25.5°C. Increasing temperature did not accelerate the larval development. The larvae grown at the highest temperatures had a lowered survival rate, small average sizes and consumed the largest number of feed. The authors recommend growing Lantz's newt larvae in the temperature range of 20–26°C.

Keywords: *Lissotriton lantzi*, larval development, growth, survival, zooculture.

DOI: <https://doi.org/10.18500/1814-6090-2019-19-3-4-125-131>

This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution 4.0 License

REFERENCES

- Ishchenko V. G. The variability of the growth rate and development of larvae of the Siberian newt and common newt in natural conditions. In: *Osobennosti rosta zhivotnykh i sreda obitaniia* [Features of growth of animals and habitat]. Sverdlovsk, Institut ekologii rastenii i zhivotnykh Publ., 1984, pp. 26–36 (in Russian).
- Kidov A. A., Nemyko E. A. Captive Breeding of the Caucasian Smooth Newt, *Lissotriton lantzi* (Wolterstorff, 1914) (Salamandridae, Amphibia). *Current Studies in Herpetology*, 2018, vol. 18, no. 3–4, pp. 125–134 (in Russian). DOI: 10.18500/1814-6090-2018-18-3-4-125-134
- Kidov A. A., Nemyko E. A. Impact of temperature on early development of Caucasian rare species, the Lanz's newt, *Lissotriton lantzi*, in zooculture. In: *Aktual'nye problemy sokhraneniia bioraznoobraziia i ekologicheskii sbalansirovannogo prirodopol'zovaniia na Zapadnom Kavkaze: materialy mezhdunarodnoi konferentsii* [Actual Problems of Biodiversity Conservation and Ecologically Balanced Nature Management in the Western Caucasus: Proc. International Scientific Conf.] Nalchik, Institut ekologii gornykh territorii im. A. K. Tembotova RAN Publ., 2019 a, pp. 76–77 (in Russian).
- Kidov A. A., Nemyko E. A. Reproductive characteristics of the Caucasian smooth newt, *Lissotriton lantzi* (Wolterstorff, 1914) from Abrau Peninsula (Northwest Caucasus, Russia). *Proceedings of the Zoological Institute RAS*, 2019 b, vol. 323, no. 2, pp. 120–126 (in Russian). DOI: 10.31610/trudyzin/2019.323.2.120
- Kidov A. A., Nemyko E. A., Matushkina K. A., Shimanskaya E. A., Tsarkova T. N. Notes on study of molting of the Caucasian smooth newt, *Lissotriton lantzi* (Wolterstorff, 1914) in artificial conditions. *Vestnik of Tambov University, Ser. of Natural and Technician Sciences*, 2017, vol. 22, no. 5–1, pp. 926–929 (in Russian).
- Kuzmin S. L. *Amphibians of Former USSR*. Moscow, KMK Scientific Press, 2012. 370 p. (in Russian).
- Kuzmin S. L. Obyknovennyi triton Lantsa *Triturus vulgaris lantzi* (Wolterstorff, 1914) [The Lantz's

common newt *Triturus vulgaris lantzi* (Wolterstorff, 1914)]. In: *Krasnaia kniga Rossiiskoi Federatsii: (Zhivotnye)* [Red Data Book of Russian Federation: (Animals)]. Moscow, Astrel' Publ., 2001, pp. 314–315 (in Russian).

Litvinchuk S. N., Borkin L. J. *Evolution, Systematics and Distribution of Crested Newts (Triturus cristatus complex) in Russia and Adjacent Countries*. Saint Petersburg, Evropeiskii dom Publ., 2009. 592 p. (in Russian).

Lobachev E. A. *Vliianie kolebanii ekologicheskikh faktorov na embrional'no-lichinochnoe razvitie zemnovodnykh* [Impact of Fluctuations of Ecological Factors on Embryonic-larval Development of Amphibians]. Thesis Diss. Cand. Sci. (Biol.). Saransk, 2008. 23 p. (in Russian).

Nemyko E. A., Kidov A. A., Vyatkin Ya. A. Growth, development and survival of larvae of the Caucasian smooth newt, *Lissotriton lantzi* at different densities in zooculture. *University proceedings. Volga region. Natural Sciences*. 2019 a, no. 1 (25), pp. 117–129 (in Russian).

Nemyko E. A., Kidov A. A., Vyatkin Ya. A., Trofimets A. V. Morphological anomalies in the Caucasian newt, *Lissotriton lantzi* in zooculture. *Gornye ekosistemy i ikh komponenty: materialy VII Vserossiiskoi konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem* [Mountain ecosystems and their components: Materials of the VII All-Russian Conference with International Participation]. Makhachkala, ALEF Publ., 2019 b, pp. 201–202 (in Russian).

Pyastolova O. A., Ivanova N. L. Experimental study of the growth speed and development of the common salamander larvae. *Russian J. of Ecology*, 1974, no. 2, pp. 50–55 (in Russian).

Pyastolova O. A., Tarkhnishvili D. N. *Ecology of Ontogenesis of Tailed Amphibians and the Problem of Co-existence of Close Species*. Sverdlovsk, UrO AN SSSR Publ., 1989. 156 p. (in Russian).

Tuniyev B. S., Tuniyev S. B. Rare species of Amphibians and Reptiles of Sochi National Park. In: *Inventarizatsiia osnovnykh taksonomicheskikh grupp i soobshchestv, sozologicheskie issledovaniia Sochinskogo natsional'nogo parka – pervye itogi pervogo v Rossii natsional'nogo parka* [Inventory of the main taxonomical groups and communities, zoological research of Sochi National Park – the first results of the first National Park in Russia]. Moscow, Prestizh Publ., 2006. pp. 205–225 (in Russian).

Qəniyev E. F. Adi triton *Lissotriton vulgaris* L., 1758. *Azərbaycan Respublikasının Qırmızı Kitabı. Nadir və nəslə kəsilməktə olan fauna növləri*. 2-ci nəşr. Bakı, 2013. S. 218–219.

Ruchin A. B. Light spectrum impacts on early development of amphibians (Amphibia: Anura and Caudata). *Pertanika J. of Tropical Agricultural Science*, 2018 a, vol. 41, no. 4, pp. 1889–1897.

Ruchin A. B. The effects of illumination on the early development of amphibians (Amphibia: Anura and Caudata). *Periodico Tche Quimica*, 2018 b, vol. 15, no. 30, pp. 152–159.

Skorinov D. V., Doronin I. V., Kidov A. A., Tuniyev B. S., Litvinchuk S. N. Distribution and conservation status of the Caucasian newt, *Lissotriton lantzi* (Wolterstorff 1914). *Russian J. of Herpetology*, 2014, vol. 21, no. 4, pp. 251–268.

Cite this article as:

Nemyko E. A., Vyatkin Y. A., Kidov A. A. Growing of Larvae of the Caucasian Smooth Newt, *Lissotriton lantzi* (Wolterstorff, 1914) (Amphibia, Caudata) at Various Temperatures. *Current Studies in Herpetology*, 2019, vol. 19, iss. 3–4, pp. 125–131 (in Russian). DOI: <https://doi.org/10.18500/1814-6090-2019-19-3-4-125-131>
