

УДК 597.84:591.613

DOI: 10.26456/vtbio420

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОБИОТИКА
ЭНЗИМСПОРИН ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ МОЛОДИ
LISSOTRITON LANTZI (AMPHIBIA, CAUDATA,
SALAMANDRIDAE)**

А.О. Кучерова, В.О. Ерашкин, Е.А. Кидова, А.А. Кидов

Российский государственный аграрный университет –
МСХА им. К.А. Тимирязева, Москва

Земноводные нашли широкое применение в хозяйственной деятельности человека, как модельные объекты в разнообразных исследованиях, источники белка и биологически активных веществ. Также редких и исчезающих амфибий разводят для восстановления природных популяций. Кавказский тритон, или тритон Ланца (*Lissotriton lantzi*) – эндемик лесного пояса Кавказского экорегиона, внесен в Красную книгу Российской Федерации. Целью настоящего исследования является оценка эффективности применения пробиотика энзимспорин при выращивании молоди кавказского тритона. В период личиночного развития тритонам из опытных групп пробиотик добавляли в воду, а после выхода на сушу предлагали вместе с живым кормом. Животные из контрольных групп пробиотик не получали. Каждая экспериментальная группа была выращена в двухкратной повторности. В результате исследования было показано, что добавление пробиотика в воду при выращивании личинок тритона Ланца не способствовало улучшению показателей развития. Напротив, молодь из опытных групп дольше развивалась до метаморфоза и имела меньшие размеры в сравнении с контролем. На выживаемость добавление пробиотика в воду не оказывало воздействия. Однако, при выращивании тритонов после метаморфоза на суше, добавление энзимспорина в корм способствовало повышению средней массы и увеличения длины тела при сохранении высокой выживаемости.

Ключевые слова: кавказский тритон, тритон Ланца, кормовые добавки, зоокультура.

Введение. Земноводные нашли широкое применение в хозяйственной деятельности человека, как модельные объекты в разнообразных исследованиях (Воронцова и др., 1952; Васецкий, 1975; Grigoryan et al., 2002), источник пищевого белка (Warkentin et al., 2009; Altherr et al., 2011; Grano, 2020) и биологически активных веществ (Weiler et al., 2013; Schmeda-Hirschmann et al., 2017). Амфибий разводят для восстановления природных популяций (Goncharov et al., 1989; Uteshe v et al., 2023; Кидова, 2021), а также нужд террариумистики (Кудрявцев и др., 1991; Griffiths et al., 2008; Silla,

Бургне, 2019). Разработаны методики содержания и разведения большого числа видов (Утешев и др., 2013; Кидов, Немыко, 2019; Кидов и др., 2022). Важнейшим резервом для повышения выживаемости, интенсификации роста и развития животных в искусственных условиях являются кормовые добавки (Трухачев и др., 2022).

Пробиотики, т.е. культуры живых микроорганизмов, оказывающие положительное воздействие на физиологическое состояние организма, получили широкое распространение в кормлении животных разных таксономических групп (Harris et al., 2024; Priya et al., 2025; Abbas et al., 2025). В условиях высокой плотности посадки и влияния других стресс-факторов, применение пробиотиков позволяет стимулировать рост, подавлять развитие патогенных микроорганизмов, повышать эффективность использования кормов (Mohapatra et al., 2013). К настоящему времени накоплен положительный опыт применения пробиотиков в кормлении рыб (De et al., 2014; Torres-Maravilla et al., 2024), пресмыкающихся (Zhang et al., 2014; Xiong et al., 2022; Ерашкин и др., 2025), птиц (Hernandez-Patlan et al., 2019; Halder et al., 2024; Naeem, Bourassa, 2025) и млекопитающих (Alayande et al., 2020; Mbarga et al., 2021). Несмотря на появление на рынке коммерческих пробиотических препаратов для террариумных животных, исследований, направленных на определение эффективности их использования в зоокультуре земноводных, до настоящего времени не осуществлялось.

Кавказский тритон, или тритон Ланца (*Lissotriton lantzi* (Wolterstorff, 1914)) – эндемик лесного пояса Кавказского экорегиона (Skorinov et al., 2014) и Гирканики (Arakhsh et al., 2025). Из-за антропогенной деградации местообитаний и вселения хищников-интродуцентов, численность вида на большей части ареала сокращается (Кузьмин, 2012), вследствие чего он был внесен в Красную книгу России (Туниев, 2021) и ряд региональных Красных книг (Кидов, Цховребова, 2022; Туниев, Кидов, 2022). Разработана полноциклическая технология культивирования кавказского тритона в искусственно созданной среде обитания (Кидова, 2021). Основной задачей зоокультуры тритона Ланца на современном этапе является разработка физиологически полноценных, доступных и дешевых рационов для личинок и молоди после метаморфоза.

Целью настоящего исследования является оценка эффективности применения пробиотика энзимспорин при выращивании кавказского тритона.

Методика. В исследовании принимало участие потомство 5 пар тритонов, длительное время содержавшихся в лаборатории. Разрешение на содержание и разведение в полувольных условиях и искусственно созданной среде обитания объектов животного мира, занесенных в Красную книгу Российской Федерации (тритон Ланца) № 0271 действительно с 02.12.2021. Методика получения потомства у этого вида была многократно описана ранее (Кидов, Немыко, 2018).

После выхода из яйца, предличинок измеряли и рассаживали по контейнерам, где они содержались до начала экзогенного питания.

Дальнейшие исследования проводили в два этапа: 1) от начала внешнего питания до метаморфоза; 2) от выхода на сушу до возраста 40 недель.

На первом этапе личинок содержали по 10 экз. в полипропиленовых контейнерах марки «Самла» (производитель – ИКЕА, Россия) размером 28 × 19 × 14 см, наполненных 10 л воды каждый. Таким образом, начальная плотность посадки составляла 1 экз. на 1 л воды или 26 экз./м².

Кормление осуществляли ежедневно. Стартовым кормом служили живые науплиусы артемии (*Artemia salina* Linnaeus, 1758), а, начиная с 20 суток – измельченные, а в последующем цельные размороженным мотылем (личинки комаров-звонцов из семейства Chironomidae Newman, 1834) соответствующего размера. Корма задавали в избытке. Массу задаваемого и несъеденного корма не учитывали.

Подмену 1/3 объема воды на отстоянную того же состава осуществляли трижды в неделю. В контейнерах применяли принудительную аэрацию.

В воду в контейнерах, где выращивали личинок тритонов из опытной группы, добавляли пробиотик энзимспорин (производитель – «Иннагро», Россия). Дозировку препарата (по 0,01 мг пробиотика на контейнер еженедельно) определяли согласно инструкции производителя. Контрольные группы содержали без добавления пробиотика. Каждый вариант выращивания (опыт и контроль) осуществляли в двукратной повторности.

После прохождения метаморфоза у животных измеряли общую длину тела с хвостом и массу. После этого начинали второй этап исследования: тритонов помещали в такие же по размерам контейнеры, но не наполненные водой. Субстратом служили вискозные салфетки марки «Еconta» (производитель – Торговый дом, Россия), которые промывали под проточной водой еженедельно. Также контейнеры были оборудованы укрытиями, поилками и кормушками. Кормом молодым тритонам на суше служили нимфы домового сверчка (*Acheta domesticus* (Linnaeus, 1758)) соответствующего размера, в избытке припудренные кормовым мелом, а в опытных группах – также и сухим порошком энзимспорины.

Тритонов при выращивании на суше измеряли и взвешивали каждый месяц.

Статистическую обработку материала осуществляли при помощи пакета программ Microsoft Excel 2016. Рассчитывали среднее арифметическое и стандартное отклонение ($M \pm SD$). Для оценки статистической значимости наблюдаемых различий использовали U-критерий Манна – Уитни.

Результаты и обсуждение. Весь первый месяц выращивания случаев гибели личинок не отмечалось. Лишь со второго месяца выращивания вплоть до метаморфоза наблюдалась элиминация по 1–3 личинки на контейнер, что было связано с участвовавшими случаями каннибализма в этот период (табл. 1). В отличие от тритонов рода *Triturus* Rafinesque, 1815, личинки которых заглатывают более мелких конспецификов целиком, у *L. lantzi* молодь до метаморфоза повреждает друг другу наружные жабры и конечности, что нередко приводило к гибели. Выживаемость личинок до метаморфоза в контрольных и опытных группах не различалось.

После выхода на сушу, в течение шести последующих месяцев выращивания, случаев гибели молодых тритонов не отмечалось ни в одной из повторностей.

Таблица 1

Выживаемость *Lissotriton lantzi* за период выращивания

Экспериментальная группа	Повторность	Выживаемость от начала экзогенного питания, %			
		личинки		молодь после метаморфоза	
		2 месяца	выход на сушу	1 месяц	6 месяц
Контроль	1	80	70	70	70
	2	90	90	90	90
Опыт	1	80	80	80	80
	2	90	80	80	80

Первые молодые тритоны начали выходить на сушу одновременно во всех группах (табл. 2). Однако, максимальная длительность личиночного развития в опытных контейнерах была заметно выше, чем в контрольных. Средняя продолжительность развития до метаморфоза была статистически значимо ($p < 0.05$) больше в группах, получавших энзимспорин. Несмотря на то, что обычно удлинение личиночной стадии способствует увеличению размеров метаморфов (Кидова, 2021), молодь в опытных группах была мельче, чем в контрольных (табл. 3).

Таблица 2

Длительность личиночного развития *Lissotriton lantzi*

Экспериментальная группа	Повторность	Длительность развития, сутки		
		до первого метаморфа	до последнего метаморфа	средняя
Контроль	1	42	71	50,0±12,3
	2	43	61	46,0±6,6
Опыт	1	42	77	56,0±11,6
	2	42	84	58,0±3,9

При смене методики введения пробиотика (предложение с кормом вместо растворения в воде, в которой обитали личинки), относительно более мелкие животные из опытных групп стали динамично прирастать. Уже через месяц выращивания на суше они превосходили по массе и длине тела с хвостом тритонов из контрольных групп, а в последующем эти различия только усиливались (табл. 3–4). Через полгода после метаморфоза, животные, получавшие энзимспорин, превышали молодь из другой группы по массе в среднем на 33%, а по длине – на 4%.

Таблица 3

Масса молоди *Lissotriton lantzi* после метаморфоза

Экспериментальная группа	Повторность	Масса, г			
		при выходе на сушу	через 1 месяц	через 2 месяца	через 6 месяцев
Контроль	1	$\frac{0,16 \pm 0,05}{0,06-0,22}$	$\frac{0,13 \pm 0,02}{0,13-0,18}$	$\frac{0,19 \pm 0,03}{0,18-0,23}$	$\frac{0,40 \pm 0,001}{0,34-0,44}$
	2	$\frac{0,09 \pm 0,03}{0,05-0,16}$	$\frac{0,10 \pm 0,01}{0,08-0,14}$	$\frac{0,17 \pm 0,02}{0,16-0,21}$	$\frac{0,30 \pm 0,01}{0,20-0,45}$
	среднее	$\frac{0,12 \pm 0,04}{0,05-0,22}$	$\frac{0,11 \pm 0,02}{0,08-0,18}$	$\frac{0,18 \pm 0,02}{0,16-0,23}$	$\frac{0,30 \pm 0,01}{0,20-0,45}$
Опыт	1	$\frac{0,17 \pm 0,20}{0,07-0,24}$	$\frac{0,17 \pm 0,03}{0,12-0,23}$	$\frac{0,32 \pm 0,01}{0,20-0,48}$	$\frac{0,40 \pm 0,01}{0,23-0,52}$
	2	$\frac{0,13 \pm 0,04}{0,10-0,20}$	$\frac{0,18 \pm 0,03}{0,12-0,21}$	$\frac{0,29 \pm 0,06}{0,26-0,33}$	$\frac{0,30 \pm 0,01}{0,27-0,53}$
	среднее	$\frac{0,09 \pm 0,12}{0,07-0,24}$	$\frac{0,17 \pm 0,03}{0,12-0,23}$	$\frac{0,30 \pm 0,03}{0,20-0,48}$	$\frac{0,40 \pm 0,01}{0,23-0,53}$

Таблица 4

Длина тела с хвостом у молоди *Lissotriton lantzi* после метаморфоза

Экспериментальная группа	Повторность	Длина тела с хвостом, мм $M \pm SD$ min – max			
		при выходе на сушу	через 1 месяц	через 2 месяца	через 6 месяцев
Контроль	1	$\frac{29,50 \pm 4,90}{13,6-38,4}$	$\frac{32,11 \pm 2,18}{27,2-37,0}$	$\frac{35,46 \pm 1,08}{31,2-37,1}$	$\frac{46,40 \pm 6,60}{42,8-50,5}$
	2	$\frac{27,40 \pm 2,80}{25,9-31,5}$	$\frac{32,95 \pm 3,10}{25,2-38,2}$	$\frac{36,57 \pm 2,03}{33,3-38,6}$	$\frac{42,20 \pm 10,10}{39,1-48,0}$
	среднее	$\frac{28,45 \pm 3,85}{13,6-38,4}$	$\frac{32,53 \pm 2,64}{25,2-38,2}$	$\frac{36,01 \pm 1,55}{31,2-38,6}$	$\frac{44,10 \pm 12,70}{39,1-50,5}$
Опыт	1	$\frac{28,50 \pm 3,20}{24,8-33,4}$	$\frac{36,83 \pm 2,18}{27,0-36,0}$	$\frac{38,89 \pm 3,22}{37,5-42,3}$	$\frac{46,30 \pm 14,60}{39,3-50,0}$
	2	$\frac{28,50 \pm 2,70}{25,3-32,6}$	$\frac{32,05 \pm 3,70}{28,5-34,1}$	$\frac{40,23 \pm 4,15}{39,6-42,0}$	$\frac{45,70 \pm 19,10}{38,9-53,0}$
	среднее	$\frac{28,5 \pm 2,95}{24,8-33,4}$	$\frac{34,44 \pm 2,94}{27,0-36,0}$	$\frac{39,59 \pm 3,68}{37,5-42,3}$	$\frac{46,00 \pm 15,90}{38,9-53,0}$

Таким образом, разные способы введения пробиотика на разных стадиях развития тритонов показали прямо противоположные результаты выращивания. Вероятно, внесение культуры микроорганизмов непосредственно в наполненные водой контейнеры ухудшало условия обитания личинок, возможно – снижало концентрацию растворенного кислорода, что тормозило их рост, но не влияло на выживаемость. Потребление пробиотика с кормом молодью после метаморфоза позволило не только компенсировать задержку в росте личинок, но и значительно обогнать животных из контрольной группы по массе и длине тела с хвостом.

Закключение. Добавление пробиотика энзимспорин в воду при выращивании личинок тритона Ланца не способствовало улучшению показателей развития. Напротив, молодь из опытных групп дольше развивалась до метаморфоза и имела меньшие размеры в сравнении с контролем. На выживаемость добавление пробиотика в воду не оказывало воздействия.

При выращивании тритонов после метаморфоза на суше добавление энзимспорины в корм способствовало повышению средней массы и увеличению длины тела при сохранении высокой выживаемости.

Результаты проведенных исследований позволяют предварительно заключить, что применение энзимспорины с живым кормом при выращивании молоди тритона Ланца после метаморфоза целесообразно, так как способствует ускорению роста. В то же время, очевидно, что требуется оценка влияния пробиотика на дальнейшее половое созревание и репродуктивные показатели животных.

Список литературы

- Васецкий С.Г. 1975. Испанский тритон *Pleurodeles waltl* Michah // Объекты биологии развития. М.: Наука. С. 342-369.
- Воронцова М.А., Лиознер Л.Д., Маркелова И.В., Пухальская Е.Ч. 1952. Тритон и аксолотль. М.: Советская Наука. 296 с.
- Ерашкин В.О., Андреева К.И., Страхова Е.Д., Гуридова Д.В., Кондратова Т.Э., Иволга Р.А., Кидов А.А. 2025. Применение пробиотиков при выращивании молоди *Darevskia mixta* (Mehely, 1909) (Lacertidae, Squamata) // Вестник Тверского государственного университета. Серия Биология и экология. № 2(78). С. 71-79. DOI: 10.26456/vtbio413.
- Кидов А.А., Кондратова Т.Э., Иволга Р.А., Кидова Е.А. 2022. Репродуктивные характеристики камышовый жабы (*Epidalea calamita*, Amphibia, Bufonidae) в лабораторных условиях // Зоологический журнал. Т. 101. № 9. С. 1008-1014. DOI: 10.31857/S0044513422070078.
- 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. Лабораторное размножение альпийского тритона, *Ichthyosaura alpestris* (Laurenti, 1768) (Amphibia, Caudata, Salamandridae) с применением гормональной стимуляции // Современная герпетология. Т. 19. № 1-2. С. 31-39. DOI: 10.18500/1814-6090-2019-19-1-2-31-39.
- Кидов А.А., Цховребова А.И. 2022. Тритон Ланца, или Кавказский тритон *Lissotriton lantzi* (Wolterstorff, 1914) // Красная Книга Республики Северная Осетия-Алания. Владикавказ: Перо и Кисть. С. 255.
- Кидова Е.А. 2021. Размножение, развитие и рост тритона Ланца (*Lissotriton lantzi*, Amphibia, Caudata, Salamandridae) в зоокультуре: автореф. дисс. ... канд. биол. наук. М.: РГАУ–МСХА им.К.А. Тимирязева. 22 с.
- Кузьмин С.Л. 2012. Земноводные бывшего СССР. М.: Товарищество научных изданий КМК. 370 с.
- Кудрявцев С.В., Фролов В.Е., Королев А.В. 1991. Террариум и его обитатели: Обзор видов и содержание в неволе: Справочное пособие. М.: Лесн. пром-сть. 349 с.
- Трухачев В.И., Юлдашбаев Ю.А., Свиначев И.Ю., Амерханов Х.А., Прохоров И.П., Соловьева О.И., Демин В.А., Буряков Н.П., Кидов А.А., Селионова М.И., Маннапов А.Г., Иванова О.В., Семак А.Э., Ксенофонтов Д.А., Дюльгер Г.П., Латынина Е.С., Малородов В.В., Савчук С.В., Олесюк А.П., Сергеевкова Н.А. 2022. Современное состояние и перспективы развития животноводства России и стран СНГ: коллективная монография. М.: ООО «Мегаполис». 337 с.
- Туниев Б.С. 2021. Тритон Ланца *Lissotriton lantzi* (Wolterstorff, 1914) // Красная книга Российской Федерации, том «Животные». 2-е издание. М.: ФГБУ «ВНИИ Экология». С. 410-411.
- Туниев Б.С., Кидов А.А. 2022. Тритон Ланца, или кавказский тритон *Lissotriton lantzi* (Wolterstorff, 1914) // Красная книга Республики Адыгея: редкие и находящиеся под угрозой исчезновения объекты животного и растительного мира. В 2 томах. Часть 2. Животные. Издание третье / отв. ред. части 2: А.С. Замотайлов; науч. ред. части 2: А.С. Замотайлов, В.И. Щуров, Р.А. Мнацеканов, М.И. Шаповалов, В.В. Стахеев. Воронеж: ООО «Славянская». С. 294.
- Утешев В.К., Кидов А.А., Каурова С.А., Шишова Н.В. 2013. Первый опыт размножения тритона Карелина, *Triturus karelinii* (Strauch, 1870) с использованием оплодотворения икры уринальной спермой // Вестник Тамбовского университета. Серия естественные и технические науки. Т. 18. № 6–1. С. 3090-3092.
- Abbas B.A., Shaaban M., Marques do Rosario. 2025. The use of probiotics in poultry nutrition // ZANCO Journal of pure and applied sciences. V. 37. № 3. P. 28-43. DOI:10.21271/ZJPAS.37.3.3
- Alayande K.A., Aiyegoro O.A., Ateba N.A. 2020. Probiotics in animal Husbandry: applicability and associated risk factors // Sustainability. V. 12, № 3. P. 1087. DOI:10.3390/su12031087

- Altherr S., Goyenechea A., Schubert D.* 2011. Canapés to extinction – The international trade in frog's legs and its ecological impact. Defenders of Wildlife and Animal Welfare Institute, Munich, Washington. D.C. 33 p.
- Azarakhsh P., Mohammadalizadegan A., Habibkhoda A.* 2024. First record of Caucasian smooth newt *Lissotriton lantzi* from Iran // *Herpetological Bulletin*. V. 168. P. 44. DOI: 10.33256/hb168.44.
- De B.C., Meena D.K., Behera B.K., Das P., Das Mohapatra P.K. Sharma A.P.* 2014. Probiotics in fish and shellfish culture: Immunomodulatory and ecophysiological responses // *Fish Physiol. Biochem.* V. 40, № 3. P. 921-971. DOI: 10.1007/s10695-013-9897-0
- Goncharov B.F., Shubray O.I., Serbinova I.A., Uteshev V.K.* 1989. The USSR programme for breeding amphibians, including rare and endangered species // *International Zoo Yearbook*. V. 28. P. 10-21.
- Grano M.* 2021. The Asian market of frogs as food for humans during COVID-19. Risk and consequences for public health // *Medicine Papers*. V. 6, № 4. P. 77-87.
- Griffiths R.A., Garcia G., Oliver J.* 2008. Re-introduction of the Mallorcan midwife toad, Mallorca, Spain // *Global Re-Introduction Perspectives: Re-Introduction Case-Studies from Around the Globe* PS Soorae. Gland Switz: IUCN/SSC Re-Introduct. Spec. Group. P. 54-57.
- Grigoryan E.N., Mitashov V.I., Anton H.J.* 2002. Urodelean amphibians in studies on microgravity: effects upon organ and tissue regeneration // *Advances in Space Research*. V. 30. № 4. P. 757-764. DOI: 10.1016/S0273-1177(02)00392-7
- Halder N., Sunder J., De A.K., Bhattacharya D., Joardar S.N.* 2024. Probiotics in poultry: a comprehensive review // *The Journal of Basic and Applied Zoology*. V. 85. № 1. d23. DOI: 10.1186/s41936-024-00379-5.
- Harris D.I., Yaminudin J., Othman S.H., Lim K.C., Illisriyani I., Sari P.D.W., Karim M.* 2025. The use of commercial feed and microdiets incorporated with probiotics in Penaeid shrimp culture: a short review // *Latin American Journal of Aquatic Research*. V. 52. № 3. P. 350-367. DOI: 10.3856/vol52-issue3-fulltext-3146.
- Hernandez-Patlan D., Solis-Cruz B., Hargis B.M., Tellez G.* 2019. The use of probiotics in poultry production for the control of bacterial infections and aflatoxins // *IntechOpen*. P. 1-22. DOI: 10.5772/intechopen.88817.
- Mohapatra S., Chakraborty T., Kumar V., DeBoeck G., Mohanta K.N.* 2013. Aquaculture and stress management: a review of probiotic intervention // *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*. V. 97. P. 405-430. DOI: 10.1111/j.1439-0396.2012.01301.x.
- Naeem M., Bourassa D.* 2025. Probiotics in poultry: unlocking productivity through microbiome modulation and gut health // *Microorganisms*. V. 13. № 2. P. 257. DOI: 10.3390/microorganisms13020257.
- Uteshev V.K., Gakhova E.N., Kramarova L.I., Shishova N.V., Kaurova S.A., Kidova E.A., Kidov A.A., Browne R.K.* 2023. Russian collaborative development of reproduction technologies for the sustainable management of amphibian biodiversity // *Asian Herpetological Research*. V. 14. № 1.

- P. 103-115. DOI: 10.16373/j.cnki.ahr.220043.
- Priya N.P., Shoji J., Sibi K.K., Anjusoma S. 2025. Inclusion of probiotics in feeding asian seabass (*Lates calcarifer*) fingerlings improves growth performance, body composition, and digestive enzyme activity // *Fishery Technology*. V. 62. № 2. P. 181-191. DOI:10.56093/ft.v62i2.160292.
- Silla J.A., Byrne P.G. 2019. The role of reproductive technologies in amphibian conservation breeding programs // *Annual Review of Animal Biosciences*. V. 7. P. 499-519. DOI: 10.1146/annurev-animal-020518-115056.
- Schmeda-Hirschmann G., Gomez C.V., de Arias A.R., Burgos-Edwards A., Alfonso J., Rolon M., Brusquetti F., Netto F., Urrea F.A., Cárdenas C. 2017. The Paraguayan *Rhinella* toad venom: Implications in the traditional medicine and proliferation of breast cancer cells // *Journal of Ethnopharmacology*. V. 199. P. 106-118.
- 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) // *Russian Journal of Herpetology*. V. 21. № 4. P. 251-268.
- Torres-Maravilla E., Parra M., Maisey K., Vargas RA., Cabezas-Cruz A., Gonzalez A., Tello M., Bermúdez-Humarán L.G. 2024. Importance of probiotics in fish aquaculture: towards the identification and design of novel probiotics // *Microorganisms*. V. 12, № 3. P. 626. DOI: 10.3390/microorganisms12030626.
- Warkentin I., Bickford D., Sodhi N.S., Bradshaw C.J.A. 2009. Eating frogs to extinction // *Conservation Biology*. V. 23. № 4. P. 1056-1059.
- Weiler A., Núñez K., Airaldi K., Lavilla E., Peris S., Baldo D. 2013. *Anfibios del Paraguay*. San Lorenzo, Paraguay: Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Asunción – Universidad de Salamanca. 127 p.
- Xiong Y., Wu Q., Qin X., Yang C., Luo S., He J., Cheng Q., Wu Z. 2022. Identification of *Pseudomonas aeruginosa* from the skin ulcer disease of crocodile lizards (*Shinisaurus crocodilurus*) and probiotics as the control measure // *Frontiers in Veterinary Science*. V. 9. P. 850-684. DOI: 10.3389/fvets.2022.850684.
- Zhang X., Peng L., Wang Y., Liang Q., Deng B., Li W., Fu L., Yu D., Shen W., Wang Z. 2014. Effect of dietary supplementation of probiotic on performance and intestinal microflora of Chinese soft-shelled turtle (*Trionyx sinensis*) // *Aquaculture Nutrition*. V. 20 (6). P. 667-674. DOI: 10.1111/anu.12128.

EFFECTIVENESS OF USING THE PROBIOTIC ENZYMOSPORIN IN THE GROWING OF JUVENILE *LISSOTRITON LANTZI* (AMPHIBIA, CAUDATA, SALAMANDRIDAE)

A.O. Kucheroва, V.O. Erashkin, A.A. Kidova, A.A. Kidov

¹Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy,
Moscow

Amphibians have found wide application in human economic activity, as model objects in various studies, sources of protein and biologically active substances. Rare and endangered amphibians are also bred to restore natural populations. The Caucasian newt, or Lantz's newt (*Lissotriton lantzi*), is an endemic to the forest belt of the Caucasian ecoregion and is listed in the Red Data Book of the Russian Federation. The purpose of this study is to evaluate the effectiveness of probiotic enzymosporin use in growing of juvenile Caucasian newts. During larval development, newts from the experimental groups were given probiotic in water, and after coming ashore, they were offered along with live food. Animals from the control groups did not receive probiotics. Each experimental group was grown twice. As a result of the study, it was shown that the addition of a probiotic to water during the growing of newt larvae did not contribute to an improvement in development indicators. On the contrary, the juveniles from the experimental groups took longer to develop to metamorphosis and were smaller in size compared to the control. The addition of probiotics to water had no effect on survival. However, when newts were raised after metamorphosis on land, the addition of enzymosporin to the feed increased the average weight and increased body length while maintaining high survival.

Keywords: *the Caucasian newt, the Lantz's newt, feed additives, captive breeding.*

Об авторах:

КУЧЕРОВА Анастасия Олеговна – аспирант кафедры зоологии и аквакультуры института зоотехнии и биологии Российского государственного аграрного университета – МСХА имени К.А. Тимирязева, 127434, Москва, ул. Тимирязевская, 49, e-mail: a.kucheroва@rgau-msha.ru.

ЕРАШКИН Владимир Олегович – ассистент кафедры зоологии и аквакультуры института зоотехнии и биологии Российского государственного аграрного университета – МСХА имени К.А. Тимирязева, 127434, Москва, ул. Тимирязевская, 49, e-mail: v.erashkin@mail.ru.

КИДОВА Елена Александровна – кандидат биологических наук, инженер кафедры зоологии и аквакультуры института зоотехнии

и биологии Российского государственного аграрного университета – МСХА имени К.А. Тимирязева, 127434, Москва, ул. Тимирязевская, 49, e-mail: kidova_ea@rgau-msha.ru.

КИДОВ Артем Александрович – доктор биологических наук, доцент, заведующий кафедрой зоологии и аквакультуры института зоотехнии и биологии Российского государственного аграрного университета – МСХА имени К.А. Тимирязева, 127434, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49, e-mail: kidov@rgau-msha.ru.

Кучерова А.О. Эффективность использования пробиотика энзимспорин при выращивании молоди *Lissotriton lantzii* (Amphibia, Caudata, Salamandridae) / А.О. Кучерова, В.О. Ерашкин, Е.А. Кидова, А.А. Кидов // Вестн. ТвГУ. Сер. Биология и экология. 2025. № 3(79). С. 32-42.

Дата поступления рукописи в редакцию: 27.06.25

Дата подписания рукописи в печать: 01.09.25