

УДК: 597.851 (477.54)

Зовнішньоморфологічні аномалії амфібій Харківської області
С.А. Катрушенко

В Україні аномалії амфібій вивчені недостатньо. Найбільш вивченими регіонами є Київська область та степова зона України. У Харківській області дослідження зовнішніх аномалій амфібій раніше не проводились. З 2016 року нами розпочаті дослідження цієї проблеми. Мета даної роботи – дослідити різноманітність зовнішніх аномалій амфібій Харківської області. Матеріалом послуговували вибірки амфібій з фондових колекцій Музею природи Харківського національного університету імені В.Н.Каразіна та вибірки живих амфібій з різних локалітетів Харківської області, досліджені в період з 2016 по 2018 роки. Аномалії визначали візуально, за класифікаціями В.Л.Вершиніна та О.Д.Некрасової. Для кожного виду амфібій визначали зустрічальність особин з аномаліями P_{as} (частка аномальних особин від усіх особин у вибірці) і парціальну зустрічальність аномалій A_p (частка особин у вибірці, що мають дану аномалію). В ході дослідження виявлено 17 варіантів морфологічних аномалій: брахідактилія, олігодактилія, ектромелія, поліфалангія, потовщення пальця, повернена фаланга, синдактилія, шизодактилія, ектродактилія, шкірний виріст на пальці і виріст на стопі, таумелія, гемімелія, відсутність плавальної перетинки, а також анофтальмія, брахіцефалія, порушення фону і малюнка тіла. Найбільш масовою аномалією, яка зустрічається у обстежених амфібій, є брахідактилія (становить майже половину зареєстрованих випадків морфологічних відхилень). Дана аномалія кінцівок є найменш шкідливою, тому особини з такими відхиленнями зазвичай досить життєздатні. Аномалії амфібій розподілені серед вибірок нерівномірно: найбільш висока зустрічальність особин з аномаліями зареєстрована у *Lissotriton vulgaris*, в інших вибірках безхвостих амфібій (крім *Bufo viridis* і *Bombina orientalis*) зустрічальність особин з аномаліями не перевищувала п'яти відсотків, що говорить про їх фонову зустрічальність в природі. Також виявлено та описано новий тип аномалії забарвлення тіла у цюголітків *Bufo viridis*.

Ключові слова: амфібії, зовнішньоморфологічні аномалії, Харківська область, зустрічальність аномалій.

Про автора:

С.А. Катрушенко – Харківський національний університет імені В.Н.Каразіна, пл. Свободи, 4, Харків, Україна, 61022, svetlanakatrusenko@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-9709-7563>

Вступ

Аномалії амфібій відзначаються дослідниками протягом тривалого періоду часу. Перші згадки відносяться до XVIII ст., коли Vallisneri (1733) в Італії описав особину з п'ятьма кінцівками. В СРСР перший випадок масових аномалій (полімелії та ін.) був виявлений в 1947 р. у *Pelophylax ridibundus* (Pallas, 1771) в околицях Алма-Ати, Казахстан (Войткевич, 1948). В Україні аномалії амфібій вивчені недостатньо. О.Д.Некрасова та ін. вперше для України описують випадок масової полімелії, виявленої у цюголітків *Pelophylax esculentus* (Linnaeus, 1758) з ізольованої популяції м. Києва (Некрасова і др., 2007). Г.І.Микитинець досліджувала закономірності географічного розподілу аномалій безхвостих амфібій в різних регіонах степної зони України (Микитинець, 2014). Продовжують активно вивчати аномалії амфібій О.Д.Некрасова та О.Ю.Марущак (Інститут зоології імені І.І.Шмальгаузена НАН України). У Харківській області дослідження аномалій амфібій раніше не проводились. З 2016 року нами розпочаті дослідження цієї проблеми. Нами вивчені аномалії амфібій на основі матеріалу фондових колекцій Музею природи ХНУ ім. В.Н.Каразіна, а також прижиттєвого дослідження вибірок амфібій з різних локалітетів Харківської області. Інших спеціальних досліджень аномалій земноводних в Харківській області не проводили.

Однією з проблем при вивченні аномалій є виявлення основного фактора, що викликає аномалії. На даний час не існує єдиної точки зору з приводу причин виникнення морфологічних аномалій у амфібій (Спирина, 2009). До природних факторів, що викликають відхилення, відносять: мутації і взаємодію генів (внутрішні фактори), вплив слизу риб, хижаків, а також пошкодження метацеркаріями трематод, що викликають аномальні регенерації кінцівок і порушення морфогенезу хребта (Гурвич, 2014; Файзулін, 2014; Спирина, 2009). Також до факторів, що викликають аномальні відхилення у амфібій, відносять хімічне забруднення – пестицидами, нафтою, стічними водами (в тому числі діючими на ендокринну систему амфібій), зміну клімату, збільшення кислотних опадів, хвороби, біотопічну ізоляцію (Вершинин, 1997; Некрасова, 2008). Багато авторів (Замалетдинов, 2003; Замалетдинов і др., 2008; Седалищев, 2005; Неустроева, 2012; Байтиминова, Вершинин, 2014; Берзин, 2014; Вершинин, 2014; Файзулін, 2014) відзначали чутливість амфібій до антропогенних змін середовища та виникнення внаслідок цього аномалій, адже всі етапи розвитку

земноводних протікають поза організмом самки, яйце амфібій не має зародкових оболонок, тому амфібії є найбільш чутливими до забруднень серед хребетних тварин.

За характером прояву аномалії поділяються на *фонові* (постійно проявляються у невеликій частки особин, за поріг фонові зустрічальності приймається частка аномальних особин в 5 %) і *масові* (зустрічаються у більшості особин) (Закс, 2008).

Аномалії амфібій, як і інших тварин, підрозділяються на *зовнішні* (можна виявити при зовнішньому огляді тварини) та *внутрішні* (наприклад, скелетні або гістологічні, які виявляються при використанні спеціальних гістологічних методів).

Мета даної роботи – дослідити різноманітність зовнішніх аномалій амфібій Харківської області.

Методика

Матеріалом для даної роботи послуговували вибірки амфібій з фондових колекцій Музею природи Харківського національного університету імені В.Н.Каразіна:

- 46 особин *Lissotriton vulgaris* (Linnaeus, 1761);
- 17 особин *Triturus cristatus* (Laurenti, 1768);
- 61 особина *Bombina bombina* (Linnaeus, 1761);
- 121 особина *Pelobates vespertinus* (Pallas, 1771);
- 41 особина *Hyla orientalis* (Bedriaga, 1890);
- 443 особини *Bufo viridis* (Laurenti, 1768);
- 248 особин зелених жаб (представники *Pelophylax esculentus* complex);
- 108 особин *Rana arvalis* (Nilsson, 1842).

Матеріали фондових колекцій музею були зібрані на території Харківської обл., в основному в період з 2003 по 2007 роки. Дані вибірки є об'єднаними, тому що особини зібрані з різних локалітетів.

В ході проведення польових досліджень прижиттєво вивчені вибірки:

- 427 особин *Bufo bufo* (Linnaeus, 1758), зібрані під час нересту 3.04.2016 в Іськовому ставі (с. Гайдари Зміївського р-ну, Харківська обл.);
- 5 особин *Pelophylax ridibundus* і 20 особин *Pelophylax esculentus* (Харківська обл., Зміївський р-н, околиці с. Велика Гомольша, став Добрік), а також 6 особин *Pelophylax esculentus* (Харківська обл., Зміївський р-н, околиці с. Гайдари, Іськів став), зібрані під час нересту 24.05.2016;
- 38 особин *Pelophylax ridibundus* і 22 особини *Pelophylax esculentus*, зібрані 5.07.2016 на березі та в руслі р. Сіверський Донець (околиці с. Гайдари, Зміївський р-н, Харківська обл.);
- 29 цюголітків *Pelophylax ridibundus*, зібрані 15.07.2016 в озері на кордоні бору і солончакової тераси (Харківська обл., Дворічанський р-н, с. Лиман 2);
- 148 цюголітків *Bufo viridis*, зібрані 16.07.2016 в тимчасовій водоймі в балці на крейдяному схилі (НПП Дворічанський, околиці с. Червоне, Дворічанський р-н, Харківська обл.);
- 127 особин *Bufo bufo*, зібрані 25.03.2017 в Іськовому ставі (с. Гайдари Зміївського р-ну, Харківська обл.);
- 148 цюголітків *Pelobates vespertinus*, зібраних 15.07.2017 на території НПП Дворічанський (заплава р. Оскіл);
- 51 особина *Pelophylax esculentus* (21 ad., 30 juv.) і 8 особин *Pelophylax ridibundus* (4 ad., 4 juv.) зібрані 19.09.2017 в м. Мерефа, Харківський р-н;
- 25 особин *Pelophylax ridibundus* і 17 особин *Pelophylax esculentus* (м. Харків, р. Уди, Жовтневе вдсх., 02.06.2018);
- 78 особин *Pelobates vespertinus*, зібрані 13.08.2018 на земельній ділянці в с. Лиман, Вовчанський р-н.

Всього опрацьовано 2234 амфібії, зібрані в різний час на території Харківської області (як вибірки живих амфібій, так і матеріали фондових колекцій Музею природи).

Аномалії амфібій визначалися візуально, відповідно до класифікації В.Л.Вершиніна (Вершинин, 2015) і О.Д.Некрасової (Некрасова, 2008, 2014). За основу взята класифікація О.Д.Некрасової. Вона доповнена деякими аномаліями, які виділяв у своїх роботах В.Л.Вершинін.

Для оцінки зустрічальності аномалій амфібій в природі були підраховані наступні показники.

1. Зустрічальність особин з аномаліями (P_{as}).

Її слід оцінювати як частку аномальних особин (N_{as}) від усіх особин у вибірці (N), тобто $P_{as}=N_{as}/N$. Даний показник часто використовується в польових дослідженнях, в тому числі в

порівняльних цілях, наприклад, для зіставлення різних видів, популяцій або вікових груп в межах одного виду (Боркин и др., 2012).

2. Зустрічальність конкретних аномалій (A).

Нерідко в популяції виявляється не одна, а кілька різних категорій аномалій. У таких випадках можна оцінити зустрічальність кожної з них окремо. *Парціальна зустрічальність аномалії* (A_p , %). Цей показник вказує на частку особин у вибірці, що мають дану аномалію. Її слід обчислювати як кількість особин з даною аномалією у відсотках від усіх особин у вибірці, N (тобто нормальних і аномальних) (Боркин и др., 2012).

3. Спектр (різноманітність) аномалій (S_a).

Різноманітність аномалій сама по собі вже становить певний інтерес, особливо в порівняльному аспекті (порівняння різних популяцій одного і того ж виду, порівняння різних видів, зіставлення вікових і статевих угруповань). Найпростіший спосіб – це підрахунок числа різних варіантів аномалій (Боркин и др., 2012).

Результати та обговорення

В ході виконання роботи у вибірках амфібій було виявлено 17 варіантів морфологічних аномалій: брахідактилія, олігодактилія, ектромелія, поліфалангія, потовщення пальця, повернена фаланга, синдактилія, шизодактилія, ектродактилія, шкірний виріст на пальці і виріст на стопі, таумелія, гемімелія, відсутність плавальної перетинки, а також анофтальмія, брахіцефалія, порушення фону і малюнка тіла. Всі виявлені відхилення (крім анофтальмії, брахіцефалії та порушення пігментації) – це аномалії кінцівок, які є найменш шкідливими, тому особини з такими відхиленнями зазвичай життєздатні.

Для кожного виду підрахована зустрічальність особин з аномаліями (P_{as}). Для всіх аномалій підрахована парціальна зустрічальність аномалій (A_p) (табл.).

Брахідактилія, або короткі пальці (зменшення кількості фаланг) – найбільш масова аномалія, яка зустрічається у обстежених амфібій. Становить майже половину зареєстрованих випадків морфологічних відхилень. Виявлена у представників *Pelophylax esculentus* complex, *B. bufo*, *B. viridis*, *P. vespertinus*, *B. bombina*, *L. vulgaris*, *T. cristatus* (рис. 1).

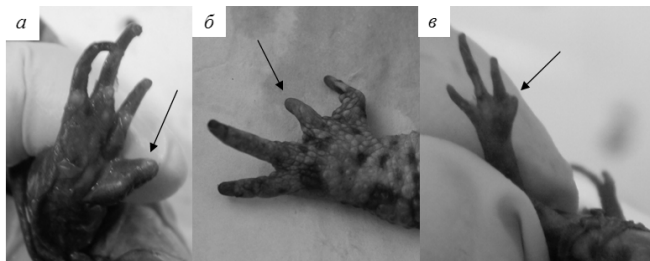


Рис. 1. Брахідактилія у *P. ridibundus* (а), *B. bufo* (б), *L. vulgaris* (в)

Олігодактилія – відсутність цілих пальців. Ця аномалія за масовістю посідає друге місце. Виявлено у представників всіх досліджуваних видів, крім *T. cristatus* (рис. 2).

Шизодактилія – розгалуження пальців. Відзначено у двох особин *P. ridibundus* (у дорослого самця і цьоголітка) з однієї популяції (рис. 3) та у інших амфібій. У жаб розгалуження пальців симетричне, що говорить про генетичне походження аномалії (Вершинин, 1997).

Повернений сегмент кінцівки. Дана аномалія представлена повернутою фалангою 7 пальця (у 3-х особин *B. bufo*) (рис. 4а) і поверненим зап'ястям у *B. viridis*.

Поліфалангія (часткове дублювання фаланг пальців) виявлена у одного екземпляра *L. vulgaris* (рис. 4б). Екземпляр зібраний у 2006 р. у Коряковому Яру (околиці с. Гайдари).

Синдактилія (зрослені пальці) виявлена у самця *B. bufo* з популяції на Іськовому ставі (зрослися V і VI пальці передньої кінцівки), а також у цьоголітка *B. viridis* (зрослися усі пальці на задній лівій кінцівці) – рис. 4в.

Таблиця.

Дані зустрічальності аномалій амфібій Харківської області

Вид	Кількість обстежених особин, N	Кількість особин з аномаліями, N_{as}	Зустрічальність особин з аномаліями P_{as} , %	Типи аномалій	Парціальна зустрічальність аномалій A_p , %
<i>Pelophylax esculentus</i> complex	469	16	3,4	Брахідактилія	1,7
				Олігодактилія	0,6
				Шизодактилія	0,6
				Ектродактилія	0,2
				Шкірний виріст на пальці	0,2
				Виріст на стопі	0,2
				Таумелія	0,4
<i>Rana arvalis</i>	108	1	0,9	Олігодактилія	0,9
<i>Bufo bufo</i>	554	18	3,2	Брахідактилія	1,6
				Олігодактилія	0,9
				Потовщення пальця	0,2
				Повернута фаланга	0,5
				Синдактилія	0,2
				Шизодактилія	0,2
<i>Bufo viridis</i>	591	49	8,3	Брахідактилія	1,3
				Олігодактилія	0,3
				Ектромелія	0,2
				Синдактилія	0,2
				Повернутий сегмент кінцівки	0,2
				Гемімелія	1,3
				Порушення пігментації шкіри	4,9
<i>Pelobates vespertinus</i>	347	9	2,6	Брахідактилія	0,6
				Олігодактилія	0,3
				Шизодактилія	0,3
				Гемімелія	0,8
				Таумелія	0,3
				Анофтальмія	0,3
<i>Bombina bombina</i>	61	4	6,5	Брахідактилія	1,6
				Олігодактилія	3,3
				Ектродактилія	1,6
				Відсутність плавальної перетинки	1,6
<i>Hyla orientalis</i>	41	1	2,4	Олігодактилія	2,4
<i>Lissotriton vulgaris</i>	46	21	45,6	Брахідактилія	23,9
				Олігодактилія	15,2
				Ектромелія	2,1
				Поліфалангія	2,1
				Анофтальмія	2,1
<i>Triturus cristatus</i>	17	2	11,7	Брахідактилія	5,8
				Шизодактилія	5,8

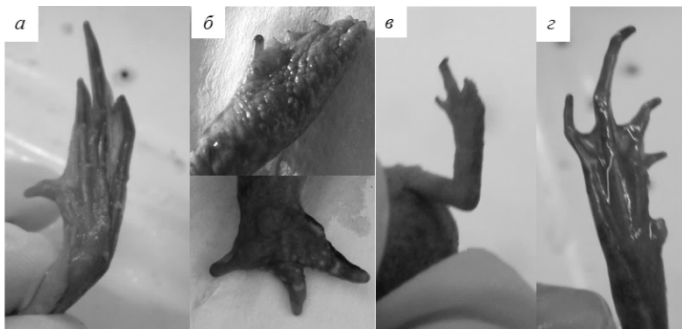


Рис. 2. Олігодактилія у *P. ridibundus* (а), *B. bufo* (б), *L. vulgaris* (в) та *R. arvalis* (г)

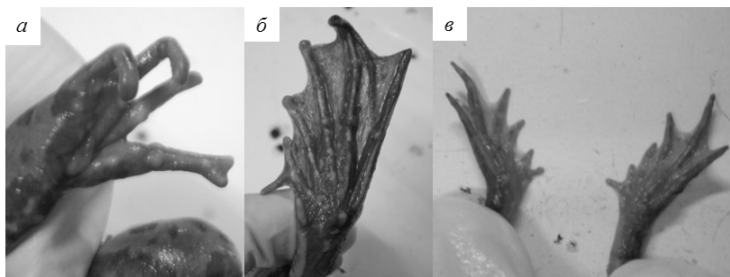


Рис. 3. Шизодактилія: у дорослої особини *P. ridibundus* – на передніх (а) та задніх (б) кінцівках; у цьоголітка *P. ridibundus* (в)

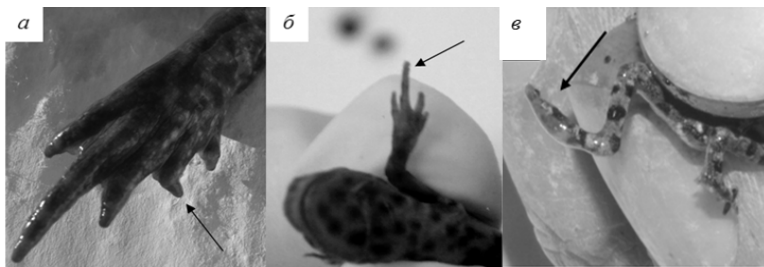


Рис. 4: а – повернута фаланга у *B. bufo*; б – поліфалангія II пальця у *L. vulgaris*; в – синдактилія у *B. viridis*

Ектродактилія – відсутність цілих пальців, аномалії у вигляді клешні. Це відхилення зазначено у одного самця *P. esculentus*: на задній кінцівці присутній тільки один палець у вигляді гака (рис. 5а). Екземпляр зібраний у 2005 р. в околицях м. Мерефи. Також аномалія виявлена у *B. bombina*.

Шкірний виріст на пальці (рис. 5б) та **виріст на стопі** (рис. 5в) зареєстровані в однієї зеленої жаби на задній кінцівці.

Таумелія – сильне порушення плану будови кінцівки. Аномалія знайдена у самки *P. esculentus* (став Добрик, с. Велика Гомільша, нерест 24 травня 2016 р.) (рис. 6а) та у однієї особини *P. vespertinus*.

Ектромелія – відсутність (вкорочення) будь-якої частини кінцівки. Виявлено у одного екземпляра *L. vulgaris* (у тритона вкорочена права передня кінцівка), а також у цьоголітка *B. viridis* (укорочена задня ліва кінцівка) – рис. 6б. Можливо, кінцівка втрачена внаслідок травми або впливу хижаків.

Анофтальмія – відсутність ока. Одна анофтальмічна особина *P. vespertinus* була знайдена у с. Лиман Вовчанського району (рис. 6в). Також одна анофтальмічна особина звичайного тритона була виявлена після метаморфозу при розведенні в лабораторії тритонів, пійманих в урочищі Добра балка (Харківський р-н).

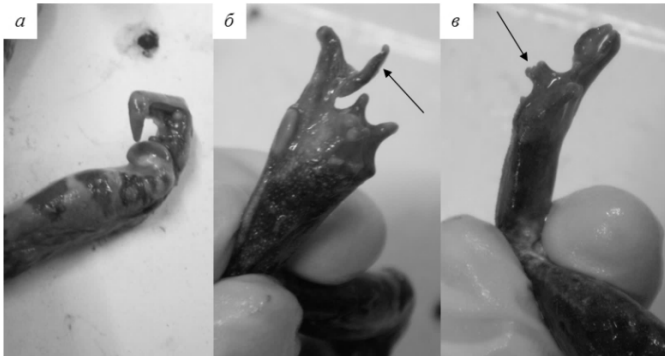


Рис. 5. Ектродактилія (а), шкірний виріст на пальці (б) і виріст на стопі (в) у зелених жаб

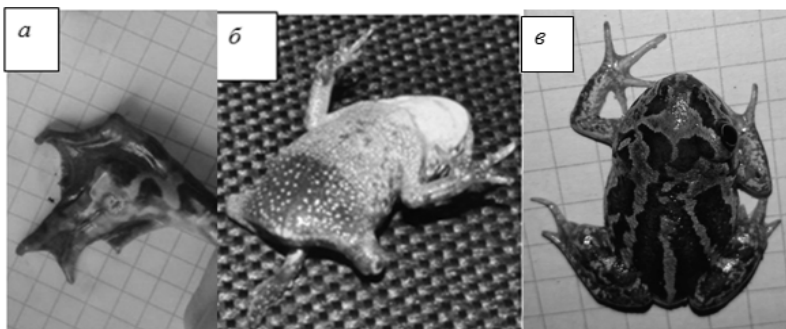


Рис. 6: а – таумелія у *P. esculentus*; б – ектромелія задньої кінцівки у *B. viridis*; в – анофтальмія у *P. vespertinus*

Потовщення 4 пальця на лівій кінцівці відзначено у однієї самки *B. bufo*. Відсутність плавальної перетинки між 1 і 2 пальцями задньої кінцівки виявлено у *B. bombina*.

Геміелія – відсутність або редукція дистальної частини кінцівки. Масово виявлена у вибірці *B. viridis* (8 особин з 39), зібраної у ставі серед полів в с. Каплунівка (Краснокутський р-н, нерест 2001 р.). У ропух відсутня плюсна (іноді разом з предплюсною) на одній або обох задніх кінцівках. Також виявлена у 3 особин *P. vespertinus*, зібраних на присадибній ділянці (рис. 7).

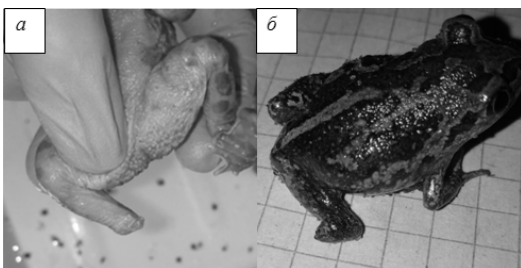


Рис. 7. Геміелія у *B. viridis* (а) та *P. vespertinus* (б)

У 29 цьоголітків (з 148) *Bufotes viridis* (19,6 %), з вибірки, зібраної у тимчасовій водоймі у балці на крейдяному схилі (НПП Дворічанський) спостерігалися темні плями на різних частинах тіла: на череві, боках, спині, грудях, голові, задніх кінцівках (рис. 8). 6 цьоголітків з такими плямами були вилучені з популяції і вирощені в лабораторії. У міру зростання особини плями світлішали. На їх місці фон ставав темніше, а малянок тіла світліше, що свідчить про наявність масової аномалії, пов'язаної з порушенням пігментації шкіри. Таким чином, нами виявлено й описано новий тип аномалії забарвлення тіла.

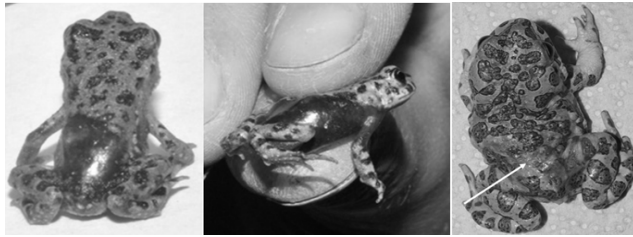


Рис. 8. Темні плями на тілі цюголітків *B. viridis* та порушення пігментації у дорослої особини

Також слід відмітити, що при вирощуванні нами в лабораторних умовах пуголовків *Rana arvalis*, при проходженні ними метаморфозу були помічені цюголітки з тупомордістю ($N=21$, що склало приблизно 27 % від особин, які пройшли метаморфоз). Дані особини мали скошені та укорочені голови (рис. 9), а також меншу масу та довжину тіла, ніж цюголітки з нормальною головою (аномальні особини значуще (застосований критерій Стюдента) відрізняються за масою та довжиною тіла). За класифікацією В.Л.Вершиніна (Вершинин, 2015) і О.Д.Некрасової (Некрасова, 2008; 2014), ймовірно, це брахіцефалія. Але це питання потребує подальших досліджень, адже ми не спостерігали за даними особинами при їх подальшому рості і розвитку.



Рис. 9. Брахіцефалія у *Rana arvalis*

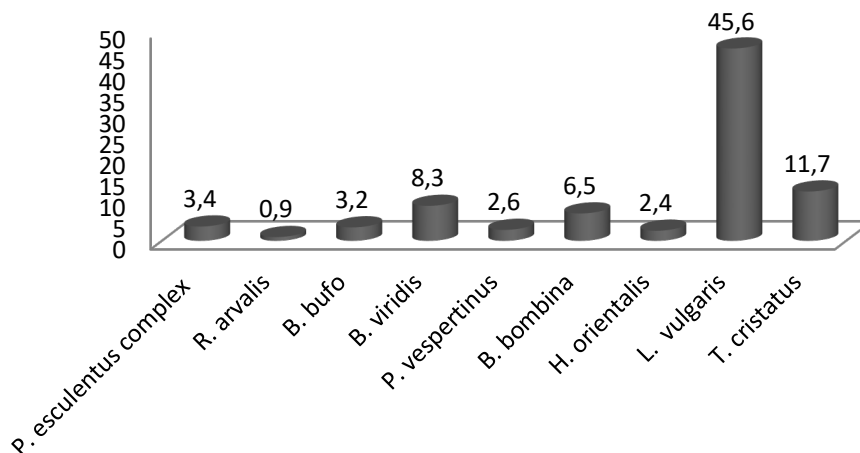


Рис. 10. Зустрічальність особин з аномаліями $P_{as}, \%$

За допомогою χ^2 Пірсона порівнювалися представники різних видів амфібій за кількістю зареєстрованих у них аномалій. Зв'язок між видом амфібій і кількістю аномалій значущий ($p < 0,05$). Серед досліджених амфібій найбільший відсоток аномалій виявлено у *L. vulgaris* (рис. 10). Майже половина оглянутих екземплярів мала морфологічні відхилення (див. табл.). Але потрібно враховувати малий розмір вибірки звичайних тритонів. Можливо, якщо вибірку збільшити, то частка аномальних особин стане меншою.

Вибірка гребінчастих тритонів теж не репрезентативна – 17 особин, з яких анамальні тільки 2, але це становить 11,7 %. Тому, хоч частка анамальних особин в цій вибірці і перевищує 5 %, ми не можемо сказати, що у гребінчастих тритонів анамальї масові.

У зелених ропах частка анамальних особин становить 8,3 % при $N = 591$.

У зелених жаб, сірих ропах, землянок, райок і гостромордих жаб зустрічальність особин з анамальїями низька – $P_{as} < 5\%$ (див. табл.). Анамальїї небагатьох особин можна віднести до їх звичайної або фонові зустрічальності в природі. Фонові анамальїї проявляються при нормальному розвитку популяції у невеликої її частини (анамальїї на фоні норми).

Найменший відсоток особин з анамальїями відзначений у *R. arvalis* ($P_{as} = 0,9\%$). При роботі з матеріалами музейних колекцій виявлена тільки одна жаба з олігодактилією. Можливо, це пов'язано з тим, що *R. arvalis* – наземні жаби. На відміну від них, зелені жаби та червоночеревні джерелянки (для них частка анамальних особин становить 3,8 % і 6,5 % відповідно) постійно взаємодіють з водним середовищем, в якому розчиняються різні забруднюючі речовини. Тому у них зустрічальність анамальїй вища.

Висновки

У амфібій Харківської області виявлено 17 варіантів морфологічних анамальїй: брахідактилія, олігодактилія, ектромелія, поліфалангія, потовщення пальця, повернена фаланга, синдактилія, шизодактилія, ектродактилія, шкірний виріст на пальці і виріст на стопі, таумелія, гемімелія, відсутність плавальної перетинки, а також анофтальмія, брахіцефалія, порушення фону і малюнка тіла.

Виявлено та описано новий тип анамальїї забарвлення тіла у цюголітків *B. viridis*.

Анамальїї амфібій Харківської області розподілені серед вибірок нерівномірно: найбільш висока зустрічальність особин з анамальїями зареєстрована у *L. vulgaris*: $P_{as} = 44,4\%$.

У всіх вибірках безхвостих амфібій (крім *B. viridis* і *B. bombina*) зареєстрована фонові зустрічальність особин з анамальїями, яка не перевищує 5 %.

Список літератури / References

- Байтими́рова Е.А., Вершинин В.Л. (2014). Оценка оплодотворяющей способности сперматозоидов и случай гермафродитизма у озерной лягушки (*Pelophylax ridibundus*, Pallas, 1771) в условиях антропогенно-измененных ландшафтов / Анамальїи и патологии амфибий и рептилий: методология, эволюционное значение, возможность оценки здоровья среды. Мат. межд. школы-конф. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, с. 6–12. [Baytimirova Ye.A., Vershinin V.L. (2014). Evaluation of the fertilizing ability of spermatozoa and the case of hermaphroditism in a lake frog (*Pelophylax ridibundus*, Pallas, 1771) in conditions of anthropogenically altered landscapes. *Anomalies and pathologies of amphibians and reptiles: methodology, evolutionary significance, the ability to assess environmental health*. Mat. Int. Conf. Yekaterinburg: Publishing house of Ural University, pp. 6–12.]
- Берзин Д.Л. (2014). Анамальїи у сеголеток обыкновенного тритона (*Lissotriton vulgaris* L., 1758) на урбанизированных территориях / Анамальїи и патологии амфибий и рептилий: методология, эволюционное значение, возможность оценки здоровья среды. Мат. межд. школы-конф. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, с. 19–24. [Berzin D.L. (2014). Anomalies in fingerlings of the common newt (*Lissotriton vulgaris* L., 1758) in urban areas. *Anomalies and pathologies of amphibians and reptiles: methodology, evolutionary significance, the ability to assess environmental health*. Mat. Int. Conf. Yekaterinburg: Publishing house of Ural University, pp. 19–24.]
- Боркин Л.Я., Безман-Мосейко О.С., Литвинчук С.Н. (2012). Оценка встречаемости морфологических анамальїй в природных популяциях (на примере амфибий). *Труды Зоологического института РАН*, 316(4), 324–343. [Borkin L.Ya., Bezman-Moseyko O.S., Litvinchuk S.N. (2012). Estimation of the occurrence of morphological anomalies in natural populations (by the example of amphibians). *Proceedings of Zoological Institute of the Russian Academy of Sciences*, 316(4), 324–343.]
- Вершинин В.Л. (2015). Основы методологии и методы исследования анамальїй и патологий амфибий. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2015. 80 с. [Vershinin V.L. (2015). *The basics of methodology and research methods of anomalies and pathologies of amphibians*. Yekaterinburg: Publishing house of Ural University. 80 p.]
- Вершинин В.Л. (1997). Экологические особенности популяций амфибий урбанизированных территорий. Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Екатеринбург. 48 с. [Vershinin V.L. (1997). *Ecological*

- features of the amphibian populations of urbanized territories. Abstract of the thesis for the Degree of the Doctor of Biological Sciences. Yekaterinburg. 48 p.]
- Вершинин В.Л. (2014). Функциональные особенности популяций амфибий в градиенте урбанизации. *Известия Самарского научного центра Российской академии наук*, 16(5), 344–348. [Vershinin V.L. (2014). Functional features of amphibian populations in urbanization gradient. *Bulletin of the Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences*, 16, (5), 344–348.]
- Войткевич А.А. (1948). Феномен наследственного извращения реализации формообразовательной потенции. Докл. АН СССР, 60(2), 305. [Voytkevich A.A. (1948). The phenomenon of hereditary distortion of the realization of formative potency. *Doklady of the Academy of Sciences of USSR*, 60(2), 305.]
- Гурвич А.Н. (2014). Изменчивость скелета и аномалии сеголеток сибирской лягушки (*Rana amurensis*) / Аномалии и патологии амфибий и рептилий: методология, эволюционное значение, возможность оценки здоровья среды. Мат. междунар. школы-конф. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, с. 75–80. [Gurvich A.N. (2014). Variability of the skeleton and anomalies of Siberian frog yearlings (*Rana amurensis*). *Anomalies and pathologies of amphibians and reptiles: methodology, evolutionary significance, the ability to assess environmental health*. Mat. Int. Conf. Yekaterinburg: Publishing house of Ural University, pp. 75–80.]
- Закс М.М. (2008). О морфологических аномалиях зеленых лягушек (*Rana ridibunda*, *R. lessonae*) г. Пензы. *Известия Пензенского государственного педагогического университета им. В.Г.Белинского*, 10(14), 63–65. [Zaks M.M. (2008). On the morphological anomalies of green frogs (*Rana ridibunda*, *R. lessonae*) in Penza. *Bulletin of the V.G.Belinsky Penza State Pedagogical University*, 10(14), 63–65.]
- Замалетдинов Р.И. (2003). Морфологические аномалии в городских популяциях бесхвостых амфибий (на примере г. Казани). *Современная герпетология*, 2, 148–153. [Zamaletdinov R.I. (2003). Morphological anomalies in urban populations of tailless amphibians (on the example of Kazan). *Current Studies in Herpetology*, 2, 148–153.]
- Замалетдинов Р.И., Файзулин А.И., Чихляев И.В. (2008). Результаты и перспективы исследования земноводных, обитающих на урбанизированных территориях Среднего Поволжья / Вопросы герпетологии. Материалы III съезда Герпетологического общества им. А.М.Никольского. СПб, с. 130–135. [Zamaletdinov R.I., Fayzulin A.I., Chihlyayev I.V. (2008). Results and prospects for the study of amphibians living in urban areas of the Middle Volga. *Issues of herpetology*. Materials of the III Congress of the A.M.Nikolsky Herpetological Society. St. Petersburg, pp. 130–135.]
- Микитинец Г.И. (2014). География встречаемости морфологических аномалий в популяциях бесхвостых амфибий степной зоны Украины / Аномалии и патологии амфибий и рептилий: методология, эволюционное значение, возможность оценки здоровья среды. Мат. междунар. школы-конф. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, с. 136–144. [Mikitinets G.I. (2014). Geography of occurrence of morphological anomalies in populations of tailless amphibians of the steppe zone of Ukraine. *Anomalies and pathologies of amphibians and reptiles: methodology, evolutionary significance, the ability to assess environmental health*. Mat. Int. Conf. Yekaterinburg: Publishing house of Ural University, pp. 136–144.]
- Некрасова О.Д., Межжерин С.В., Морозов-Леонов С.Ю. (2007). Случай массовой полимелии у озерных лягушек (*Rana ridibunda* Pall., 1771) Киева. *Науковий вісник Ужгородського університету. Сер. біол.*, 21, 92–95. [Nekrasova O.D., Mezherin S.V., Morozov-Leonov S.Yu. The case of mass polymelia in lake frogs (*Rana ridibunda* Pall., 1771) in Kiev. *The Science Bulletin of Uzhgorod University. Ser. Biol.*, 21, 92–95.]
- Некрасова О.Д. (2008). Классификация аномалий бесхвостых амфибий. *Праці Українського герпетологічного товариства*, 1, 55–58. [Nekrasova O.D. (2008). Classification of anomalies of tailless amphibians. *Proceedings of Ukrainian Herpetological Society*, 1, 55–58.]
- Некрасова О.Д. (2014). Некоторые аспекты аномальных проявлений в окраске у амфибий / Аномалии и патологии амфибий и рептилий: методология, эволюционное значение, возможность оценки здоровья среды. Мат. междунар. школы-конф. Екатеринбург: изд-во Урал. ун-та, с. 144–149. [Nekrasova O.D. (2014). Some aspects of abnormal manifestations in amphibian coloration. *Anomalies and pathologies of amphibians and reptiles: methodology, evolutionary significance, the ability to assess environmental health*. Mat. Int. Conf. Yekaterinburg: Publishing house of Ural University, pp. 144–149.]
- Неустроева Н.С. (2012). Морфологическая изменчивость скелета представителей рода *Rana* в условиях антропогенной дестабилизации среды. Дис. ... канд. биол. наук. Екатеринбург. – 127 с.

(<http://www.dissercat.com/content/morfologicheskaya-izmenchivost-skeleta-predstavitelei-roda-rana-v-usloviyakh-antropogennoi-d/>) [Neustroyeva N.S. (2012). *Morphological variability of the skeleton of representatives of the genus Rana under conditions of anthropogenic destabilization of the environment*. Thesis for the Degree of the Candidate of Biological Sciences. Yekaterinburg, 2012. 127 p.]
Седалищев В.Т. (2005). Сибирская лягушка (*Rana amurensis*) как индикатор антропогенных воздействий // Актуальные проблемы экологической физиологии, биохимии и генетики животных. Материалы Межд. научн. конф. Саранск, с. 209–211. [Sedalishchev V.T. (2005). Siberian frog (*Rana amurensis*) as an indicator of anthropogenic influences. *Actual problems of environmental physiology, biochemistry and animal genetics*. Materials Int. scientific conf. Saransk, pp. 209–211.]
Спирина Е.В. (2009). Морфологические аномалии *Rana ridibunda* Pall. как индикаторы качества окружающей среды. *Известия Оренбургского государственного аграрного университета*, 1(21), 228–230. [Spirina Ye.V. (2009). Morphological abnormalities of *Rana ridibunda* Pall. as indicators of environmental quality. *Bulletin of the Orenburg State Agrarian University*, 1(21), 228–230.]
Файзулин А.И. (2014). Анализ морфологических аномалий в условиях антропогенной трансформации местообитаний бесхвостых земноводных / Аномалии и патологии амфибий и рептилий: методология, эволюционное значение, возможность оценки здоровья среды. Мат. междунар. школы-конф. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, с. 171–178. [Fayzulin A.I. (2014). Analysis of morphological anomalies under the conditions of anthropogenic transformation of the habitats of tailless amphibians. *Anomalies and pathologies of amphibians and reptiles: methodology, evolutionary significance, the ability to assess environmental health*. Mat. Int. Conf. Yekaterinburg: Publishing house of Ural University, pp. 171–178.]
Vallisneri A. (1733). *Opere fisico-mediche*. Venezia (Venice). 551 p.

External morphological anomalies of the amphibians of the Kharkiv region

S.A. Katrushenko

In Ukraine, amphibian anomalies have not been sufficiently studied. The most studied regions are Kyiv region and the steppe zone of Ukraine. In the Kharkiv region, studies of external anomalies of amphibians have not been conducted before. In 2016 we have begun to study this problem. The purpose of this study is to examine the variety of external anomalies of amphibians in the Kharkiv region. The material is sampling amphibians from the stock collections of the Museum of Nature of V.N.Karazin Kharkiv National University and sampling live amphibians from different localities of the Kharkiv region, explored in the period from 2016 to 2018. Anomalies were determined visually, according to the classification of V.L.Vershinin and O.D.Nekrasova. For each the amphibian species frequency of malformed animals P_{as} (the proportion of abnormal individuals from all individuals in the sample) and partial frequency of abnormalities A_p (the proportion of individuals in the sample having this anomaly) were determined. As a result 17 variants of morphological abnormalities were identified: brachydactyly, oligodactyly, ectromelia, polyphalangy, finger thickening, rotation, syndactyly, shizodactyly, ectrodactyly, skin web and growth on the foot, thaumelia, hemimelia, lack of a swimming membrane, anophthalmia, brachycephaly and pattern abnormal. The most widespread anomaly encountered in the surveyed amphibians is brachydactyly (accounting for almost half of the reported cases of morphological abnormalities). This limb anomaly is the least harmful, so individuals with such abnormalities are usually quite viable. Amphibian anomalies are evenly distributed among samples: the highest occurrence of individuals with anomalies was recorded in *Lissotriton vulgaris*, in other samplings of frog (except *Bufo viridis* and *Bombina orientalis*), the occurrence of individuals with anomalies did not exceed five percent. A new type of body color anomaly in this year's *Bufo viridis* was also identified and described.

Key words: amphibians, external morphological anomalies, Kharkiv region, frequency of abnormalities.

About the author:

S.A. Katrushenko – V.N.Karazin Kharkiv National University, Svobody Sq., 4, Kharkiv, Ukraine, 61022, svetlanakatrushenko@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-9709-7563>

Внешнеморфологические аномалии амфибий Харьковской области

С.А. Катрушенко

В Украине аномалии амфибий изучены недостаточно. Наиболее изученными регионами являются Киевская область и степная зона Украины. В Харьковской области исследования внешних аномалий амфибий ранее не проводились. С 2016 года нами начаты исследования этой проблемы. Цель данной работы – исследовать разнообразие внешних аномалий амфибий Харьковской области. Материалом послужили выборки амфибий из

фондовых коллекций Музея природы Харьковского национального университета имени В.Н.Каразина и выборки живых амфибий из разных локалитетов Харьковской области, исследованные в период с 2016 по 2018 годы. Аномалии определяли визуально, по классификации В.Л.Вершинина и А.Д.Некрасовой. Для каждого вида амфибий определяли встречаемость особей с аномалиями P_{as} (доля аномальных особей от всех особей в выборке) и парциальную встречаемость аномалий A_p (доля особей в выборке, имеющих данную аномалию). В ходе исследования обнаружено 17 вариантов морфологических аномалий: брахидактилия, олигодактилия, эктромелия, полифалангия, утолщение пальца, повернутая фаланга, синдактилия, шизодактилия, эктродактилия, кожный вырост на пальце и вырост на стопе, таумелия, гемимелия, отсутствие плавательной перепонки, анофтальмия, брахицефалия, нарушение фона и рисунка тела. Наиболее массовой аномалией, которая встречается у обследованных амфибий, является брахидактилия (составляет почти половину зарегистрированных случаев морфологических отклонений). Данная аномалия конечностей является наименее губительной, поэтому особи с такими отклонениями обычно достаточно жизнеспособны. Аномалии амфибий распределены среди выборок неравномерно: наиболее высокая встречаемость особей с аномалиями зарегистрирована у *Lissotriton vulgaris*, в других выборках бесхвостых амфибий (кроме *Bufo viridis* и *Bombina orientalis*) встречаемость особей с аномалиями не превышала пяти процентов, что говорит об их фоновой встречаемости в природе. Также обнаружено и описано новый тип аномалии окраски тела сеголетков *Bufo viridis*.

Ключевые слова: амфибии, внешнеморфологические аномалии, Харьковская область, встречаемость аномалий.

Об авторе:

С.А. Катрушенко – Харьковский национальный университет имени В.Н.Каразина, пл. Свободы, 4, Харьков, Украина, 61022, svetlanakatrusenko@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-9709-7563>

Представлено: Н.А.Смірнов / Presented by: N.A.Smirnov

Рецензент: О.В.Коршунов / Reviewer: A.V.Korshunov

Подано до редакції / Received: 10.09.2019