

УДК 597.851:591.34

**ОСОБЛИВОСТІ ЛИЧИНКОВОГО РОЗВИТКУ ТРАВ'ЯНОЇ  
RANA (RANA) TEMPORARIA LINNE., 1758,  
ГОСТРОМОРДОЇ RANA (RANA) ARVALIS NILSSON, 1842 ТА  
ПРУДКОЇ RANA (RANA) DALMATINA FITZ., 1838 ЖАБ  
(AMPHIBIA, ANURA) З ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ**

О. В. Ткаченко

*Особливості личинкового розвитку трав'яної Rana (Rana) temporaria Linne., 1758, гостромордої Rana (Rana) arvalis Nilsson, 1842 та прудкої Rana (Rana) dalmatina Fitz., 1838 жаб (Amphibia, Anura) з території України — О. В. Ткаченко. — Вивчено морфологічні особливості личинок трьох видів бурих жаб з території України, а саме – будову зовнішніх зябер, присоски, ротового апарату. Досліджено залежність деяких морфометричних показників та швидкості метаморфозу від умов розвитку та географічного походження. Встановлено, що будову присоски та зовнішніх зябер, на більш пізніх стадіях – за будовою ротового апарату. Морфометричні показники личинок залежать від географічної зони та температурних умов, а швидкість проходження метаморфозу, крім цього, залежить і від часу відкладання ікри.*

**Ключові слова:** личинки, морфометричні показники, присоска, зовнішні зябра, зубна формула, метаморфоз.

**Адреса:** Чернігівський державний педагогічний університет імені Т.Г.Шевченка, вул. Гетьмана Полуботка, 53, м. Чернігів, 14013 – Україна; E-mail: oksana-tkachenko@mail.ru.

*Peculiarities of development of larvae common (grass) Rana (Rana) temporaria Linne., 1758, moor Rana (Rana) arvalis Nilsson, 1842, and agile Rana (Rana) dalmatina Fitz., 1838, frogs (Amphibia, Anura) on the territory of Ukraine. — O. V. Tkachenko. — Morphological peculiarities of larvae of three species of brown frogs on the territory of Ukraine, namely - a structure of an oral sucker, external gills, the oral disc (device) are investigated. Dependence some morphometrical parameters and speed of metamorphosis from conditions of development and geographical origin is investigated. It is established, that the specific belonging of larvae of brown frogs at early stages of development can be determined on a structure of a sucker and external gills, at later stages - on a structure of the oral disc (device). Morphometrical parameters of larvae depend on a geographical origin and temperature conditions; period of a water stage of ontogenesis and speed of duration of metamorphosis, depend on date putting off the caviar.*

**Key words:** larvae, morphometrical parameters, a sucker, external gills, the dental formula, metamorphosis.

**Address:** Chernihiv Shevchenko State Pedagogical University, Getmana Polubotka street, 53, Chernihiv, 14013 - Ukraine; e-mail: oksana-tkachenko@mail.ru.

## Вступ

Визначення земноводних політипних видів в польових умовах досить складне навіть для досвідчених герпетологів. Морфологічні показники не завжди дають позитивні результати при ідентифікації особин. Особливо це стосується представників родів зелених (*Pelophylax*) та бурих (*Rana*) жаб [5]. Якщо методам визначення дорослих особин земноводних останнім часом приділяється досить багато уваги [3, 4, 9], то інформації щодо діагностування личинок близьких видів амфібій з території України практично відсутня. Розроблені раніше таблиці для визначення ембріонів та личинок жаб [7, 8] можна застосовувати для з'ясування стадії розвитку тварини. Але ключі для визначення видової приналежності личинок амфібій, особливо на ранніх стадіях розвитку, майже відсутні. Необхідність дослідження мінливості зовнішньої морфології личинок амфібій та з'ясування специфіки їх метаморфозу викликана також загальним характером інформації з цього питання без урахування

точних відомостей про географічне походження личинок, умови їх розвитку, вік та ін. [2].

Метою нашої роботи було вивчення морфологічних особливостей личинок трьох видів бурих жаб з території України, впливу умов розвитку та географічного походження на мінливість деяких морфометричних показників та швидкість метаморфозу.

Результати наших попередніх досліджень розвитку личинок трав'яної та гостромордої жаб [6] доповнені даними по личинковому розвитку прудкої жаби.

## Матеріали та методи

Матеріалом для досліджень слугували: дві кладки ікри прудкої жаби (*R. dalmatina*), що були відкладені з різницею у два з половиною тижні (08.04.2006 та 26.04.2006) в околицях с. Невицьке Ужгородського району; дві кладки трав'яної жаби

(*R. temporaria*), що були взяті з різних фізико-географічних областей – Закарпатської низовинної області (урочище Дубки Ужгородського району) та південної межі Київського Полісся (Сирецький Гай м. Києва); дві кладки гостромордої жаби (*R. arvalis*) – із м. Чернігова (урочище Кордівка) та Чернігівського району (зал. ст. Халявино, 12.04.2005) – розвиток яких відбувався в різних температурних умовах (при температурі повітря 23-25°C та 17-20°C відповідно).

Для порівняння видових особливостей водної стадії розвитку взяті личинки прудкої жаби з кладок, зібраних в Ужгородському районі, личинки трав'яної жаби з різних фізико-географічних областей та личинки гостромордої жаби з кладки, зібраної в м. Чернігові. Із метою вивчення впливу температурних умов розвитку, географічного походження та часу відкладання ікри на зміни морфометричних показників та морфологічних утворень порівнювали личинок одного й того ж виду з відповідних кладок.

Інкубація ікри та утримання личинок здійснювалася у пластикових лотках об'ємом до 10 л при температурі повітря 23-25°C (окрім личинок гостромордої жаби з залізничної станції Халявино, що утримувалися при  $t_{\text{пов.}}$  17-20°C). Щільність личинок становила в середньому у *R. arvalis* 15-20 личинок на 1 л води на початку розвитку і 6-10 личинок наприкінці; у *R. temporaria* 38-40 личинок на 1 л води на початку розвитку і 15-20 личинок наприкінці; у *R. dalmatina* 12-14 личинок на 1 л води на початку розвитку і 5-8 личинок наприкінці. Заміна води здійснювалася кожного дня, в якості корму використовувалося варене листя кульбаби. Під час завершення метаморфозу лотки з невеликою кількістю води ставили в похиле положення для забезпечення виходу молодих тварин на сушу. Зняття промірів та опис будови ротового апарату проводили на фіксованих тваринах. Всіх личинок, окрім *R. temporaria* з Ужгородського району та *R. arvalis* з м. Чернігова, фіксували в 96% етиловому спирті. Останніх фіксували в 3-4% розчині формаліну. Всього оброблено 1630 личинок, в тому числі 625 личинок *R. arvalis*, 763 личинок *R. temporaria*, 242 личинки *R. dalmatina*. При описі личинок використані позначення будови ротового апарату та термінологія у відповідності з рекомендаціями С. Л. Кузьміна (1999).

## Результати та обговорення

Період личинкового розвитку становив для *R. dalmatina* 46-54 доби, для *R. temporaria* 43-61 добу та для *R. arvalis* 45-68 діб. Під час водного етапу онтогенезу земноводних відбуваються зміни морфометричних показників, таких як довжина тіла та довжина хвоста. Личинки цих видів на певних етапах розвитку мають спільні, але різні за будовою морфологічні утворення: ротову присоску, зовнішні зябра, рогові губні зубчики, які теж зазнають перетворень.

При дослідженні змін морфометричних показників личинок трьох видів з'ясувалося, що довжина тіла збільшується майже одночасно у личинок двох видів жаб із Закарпаття. Але цей параметр змінюється у них значно швидше, ніж у личинок гостромордої жаби з м. Чернігова. Наприкінці метаморфозу довжина тіла майже співпадає у всіх трьох видів (рис. 1). При цьому цюгорічки прудкої жаби відрізняються більш широким і кремезним тілом.

Швидкість метаморфозу, яку можна спостерігати за зміною довжини хвоста (Рис. 2), вище у личинок прудкої та трав'яної жаби із Закарпаття. Виявилось, що вони також і більш довгохвості, ніж личинки гостромордої жаби.

При порівнянні змін лінійних параметрів личинок *R. temporaria* та *R. arvalis* з кладок, зібраних на Поліссі із личинками *R. dalmatina* виявилось, що довжина тіла збільшується швидше у личинок *R. (R.) temporaria* та *R. (R.) dalmatina*, але на момент виходу цюгорічок з води вона більша у личинок *R. (R.) arvalis* (Рис. 3).

Довжина хвоста швидше змінюється у личинок *R. dalmatina* та *R. temporaria*, у них же швидше відбувається метаморфоз, але найбільша довжина хвоста виявилась у личинок *R. dalmatina*. Значно менший і майже однаковий цей параметр у личинок двох видів з Полісся (Рис. 4).

Дослідження впливу умов розвитку та географічного походження на морфологічні зміни личинок одного й того ж виду під час водної стадії онтогенезу дало наступні результати.

Порівняння розвитку личинок прудкої жаби з кладок, що були відкладені в різний час, показує, що морфометричні параметри тіла практично співпадають. Час метаморфозу у личинок із кладки, що відкладена раніше, дещо розтягується, і дати виходу цюгорічок також майже співпадають (Рис. 5).

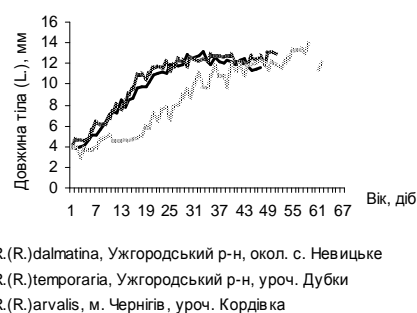


Рис. 1. Мінливість довжини тіла (L.) личинок *R. (R.) dalmatina*, *R. (R.) temporaria* із Закарпаття та *R. (R.) arvalis* з Полісся під час водного етапу онтогенезу

Fig. 1. Variability of body's length (L.) of larvae *R. (R.) dalmatina*, *R. (R.) temporaria* from Zakarpatye and *R. (R.) arvalis* from Polesye during a water stage of ontogenesis.

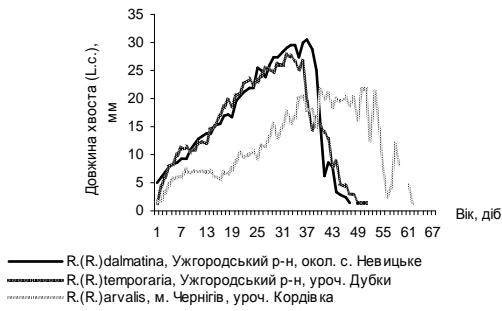


Рис. 2. Мінливість довжини хвоста (L.c.) личинок *R. (R.) dalmatina*, *R. (R.) temporaria* із Закарпаття та *R. (R.) arvalis* з Полісся під час водного етапу онтогенезу

Fig. 2. Variability of tail's length (L.c.) of larvae *R. (R.) dalmatina*, *R. (R.) temporaria* from Zakarpatye and *R. (R.) arvalis* from Polesye during a water stage of ontogenesis.



Рис. 3. Мінливість довжини тіла (L.) личинок *R.(R.)temporaria*, *R.(R.)arvalis* з Полісся та *R.(R.)dalmatina* із Закарпаття під час водного етапу онтогенезу

Fig. 3. Variability of body's length (L.) of larvae *R. (R.) temporaria*, *R. (R.) arvalis* from Polesye and *R. (R.) dalmatina* from Zakarpatye during a water stage of ontogenesis.

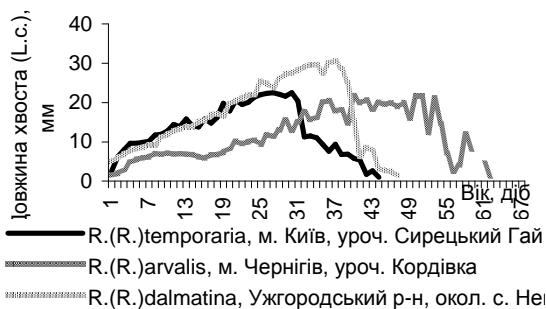


Рис. 4. Мінливість довжини хвоста (L.c.) личинок *R.(R.)temporaria*, *R.(R.)arvalis* з Полісся та *R.(R.)dalmatina* із Закарпаття під час водного етапу онтогенезу

Fig. 4. Variability of tail's length (L.c.) of larvae *R. (R.) temporaria*, *R. (R.) arvalis* from Polesye that *R. (R.) dalmatina* from Zakarpatye during a water stage of ontogenesis.

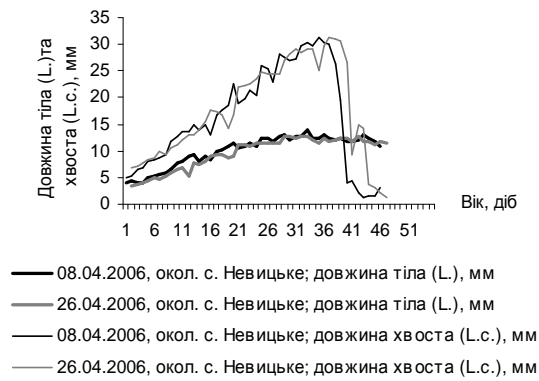


Рис. 5. Зміни довжини тіла (L.) та хвоста (L.c.) личинок *R. (R.) dalmatina* з кладок, відкладених в різний час

Fig. 5. Variability of body's length (L.) and of tail's length (L.c.) of larvae *R. (R.) dalmatina* from clutches, postponed during different date.

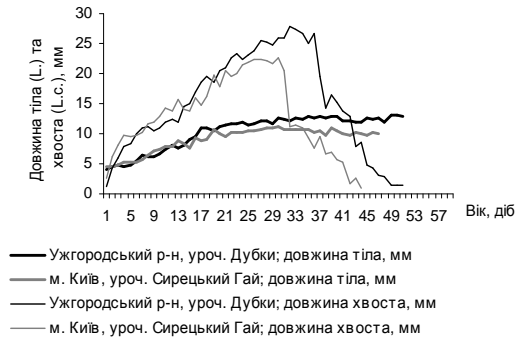


Рис. 6. Зміни довжини тіла (L.) та хвоста (L.c.) личинок *R. (R.) temporaria* з кладок, зібраних в різних фізико-географічних областях (урочище Дубки Ужгородського району - Закарпатська низовинна область, та Сирецький Гай м. Києва - південна межа Київського Полісся).

Fig. 6. Variability of body's length (L.) and of tail's length (L.c.) of larvae *R. (R.) temporaria* from clutches, collected in different physical-geographical areas (natural boundary Dubki of Uzhgorodsky rayon - the Zakarpatye low area, and Syretskiy Gay of Kiev - southern border of the Kiev Polesye).

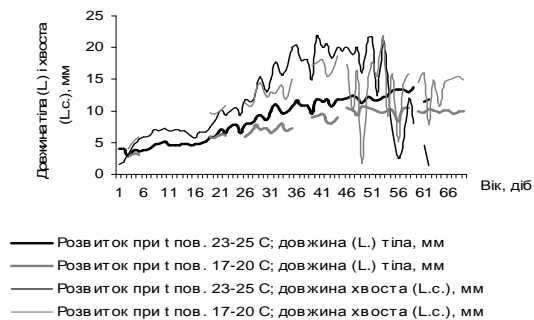


Рис. 7. Зміни довжини тіла (L.) та хвоста (L.c.) личинок *R. (R.) arvalis*, що проходили розвиток при різних температурних умовах

Fig. 7. Variability of body's length (L.) and of tail's length (L.c.) of larvae *R. (R.) arvalis* from clutches which proceeded the development under different temperature conditions.

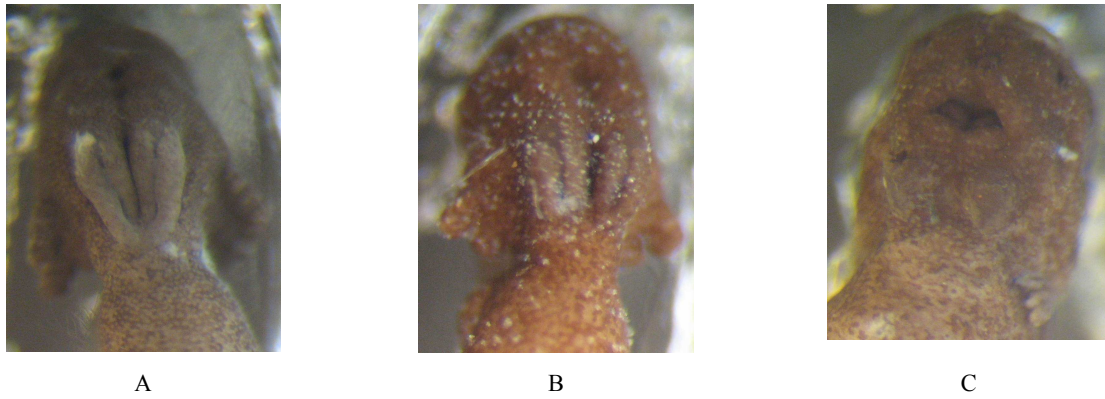


Рис. 8. Будова ротової присоски личинок *R. (R.) temporaria* (A), *R. (R.) arvalis* (B) та *R. (R.) dalmatina* (C)

Fig. 8. A structure of an oral sucker of larvae *R. (R.) temporaria* (A), *R. (R.) arvalis* (B) and *R. (R.) dalmatina* (C).

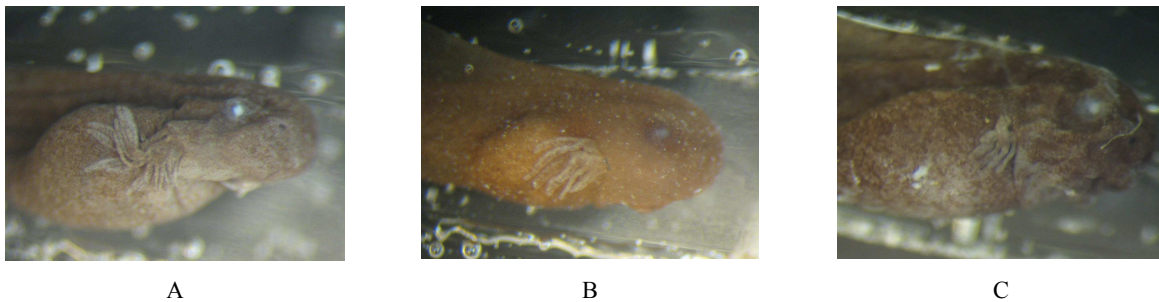


Рис. 9. Будова зовнішніх зябер личинок *R. (R.) temporaria* (A), *R. (R.) arvalis* (B) та *R. (R.) dalmatina* (C) при їх максимальному розвитку

Fig. 9. A structure of the external gills of larvae *R. (R.) temporaria* (A), *R. (R.) arvalis* (B) and *R. (R.) dalmatina* (C) at their maximum development.

У личинок трав'яної жаби з кладок, що були взяті в різних географічних зонах, помітні відмінності як в морфометричних параметрах тіла, так і в швидкості проходження метаморфозу. Личинки з Ужгородського району мають більш довгі тіло і хвіст, але тривалість водного періоду розвитку менша у личинок з м. Києва (Рис.6).

У личинок із двох кладок гостромордої жаби, що проходили розвиток при різних температурних умовах, також помітні суттєві відмінності в змінах параметрів тіла і в швидкості проходження метаморфозу. Личинки, яких вирощували при більш низькій температурі, мають менші розміри і більш тривалі строки метаморфозу (Рис. 7).

При дослідженні зовнішньої морфології личинок цих видів встановлено, що на ранніх етапах розвитку (стадії 17-20 за Gosner, 1960) вони розрізняються за будовою присоски (Рис. 8). Найдовші частини присоски, що сполучаються своїми задніми краями та мають спільну основу – у личинок трав'яної жаби. Заглибина у вигляді щілини проходить вздовж верхівки всієї присоски, включаючи спільну основу (Рис. 8.A). Більш короткі частини присоски, що слабо сполучаються ззаду, у личинок гостромордої жаби. Заглибини присоски також проходять вздовж її верхівки (Рис. 8.B). Частини присоски прудкої жаби невеликі за довжи-

ною і зовсім не сполучаються між собою. Їх заглибини у вигляді лійок знаходяться на передній поверхні присоски, тобто обернені в напрямку до ротового отвору (Рис 8.C).

Зовнішні зябра, особливо при їх максимальному розвитку (стадії 21-22), також відрізняються у личинок цих видів (Рис. 9).

Личинки трав'яної жаби *R. temporaria* мають по три пучка зовнішніх зябер з кожного боку. Два передніх з них мають довгу основу, від якої відходять довгі пальцеподібні відростки. Третя пара з більш короткою основою та невеликою кількістю відростків майже непомітна за двома першими парами (Рис. 9.A). У личинок гостромордої жаби *R. arvalis* також по три пучка зовнішніх зябер з кожного боку, але перші дві пари мають більш короткі основи, від яких відходять довгі пальцеподібні відростки. Третя пара маленька з невеликою кількістю відростків (Рис. 9.B). У личинок прудкої жаби *R. dalmatina* по два пучка зовнішніх зябер з кожного боку мають короткі основи, від яких відходять довгі пальцеподібні відростки – 5 відростків на передньому (або нижньому), 2 відростка на задньому (верхньому) пучку (Рис. 9.C).

Результати дослідження розвитку ротових апаратів личинок цих видів бурих жаб надані в таблиці 1.

Таблиця 1. Вікові зміни личинок та їх зубної формули *R. temporaria*, *R. arvalis* та *R. dalmatina*

Table 1. Age changes of the dental formula of larvae *R. (R.) temporaria*, *R. (R.) arvalis* and *R. (R.) dalmatina*

Вік, днів	Будова ротового апарату (зубна формула)							
	<i>R. (R.) temporaria</i>		<i>R. (R.) arvalis</i>		<i>R. (R.) dalmatina</i>			
	Закарпатська низовинна об- ласть (Ужго- родський р-н)	Південна ме- жа Київського Полісся (м. Київ)	Розвиток при $t_{\text{нов.}} 23-25^{\circ}\text{C}$ (м. Чернігів, уроч. Кордів- ка)	Розвиток при $t_{\text{нов.}} 17-20^{\circ}\text{C}$ (Чернігівський р-н ст. Халявино)	Ікру зібрано <b>08.04.06</b> (Ужгородський р-н, околиці с. Невицьке)	Ікру зібрано <b>26.04.06</b> (Ужгородський р-н, околиці с. Невицьке)		
1	Зубчики відсутні	1/1+1:2	Зубчики відсутні	Зубчики відсутні	Зубчики відсутні			
2		1:1+1/1+1:2			1/1+1:2			
3		1:1+1/1+1:3			1/1+1:2			
4	1/1+1:2			1/1+1:1	1:1+1/1+1:2			
5	1:1+1/1+1:2	1:2+2/1+1:3						
6		Початок редукції зу- бчиків		1/1+1:2				
7								
8	1:1+1/1+1:3					1:1+1/1+1:3	Початок редукції зубчи- ків	
9								
10	1:2+2/1+1:3		1:1+1/1+1:2	1:1+1/1+1:2	Початок редукції зубчи- ків	1:1+1/1+1:3		
11	Початок редукції зубчи- ків							
12			Початок редукції зубчи- ків					
13			Подальша ре- дукція і перетворення ротового апарату		1:2+2/1+1:3			
18								
19	1:3+3/1+1:3	1:3+3/1+1:3	Початок редукції зу- бчиків					
24								
25			Подальша ре- дукція і перетворення ротового апарату					
29			Подальша ре- дукція і перетворення ротового апарату		Подальша ре- дукція і перетворення ротового апарату			
35	Подальша ре- дукція і перетворення ротового апарату	Подальша ре- дукція і перетворення ротового апарату	Кінець водного етапу розвитку					
36								
39								
43							Подальша ре- дукція і перетворення ротового апарату	
45			Кінець водного етапу розвитку		Кінець водного етапу розвитку			
46								
54					Кінець водного етапу розвитку			
61	Кінець водного етапу розвитку							
68			Кінець водного етапу розвитку					

На ранніх стадіях, коли ротовий апарат розвинутий ще не повністю, зубні формули у личинок цих видів можуть співпадати: 1/1+1:2; 1:1+1/1+1:2 (у *R. arvalis* максимальна кількість рядів); 1:1+1/1+1:3; 1:2+2/1+1:3 (у *R. dalmatina* максимальна кількість рядів); 1:3+3/1+1:3 (максимальна кількість зубних рядів у *R. temporaria*). Повна зу-

бна формула у личинок цих видів підтверджує дані Кузьміна (1999).

На пізніших стадіях розвитку різноманітність зубних формул у личинок одного й того самого виду залежить від співвідношення переривчастих та безперервних зубних рядів, що є наслідком редукції ротового апарату пов'язаної із наблизенням (або початком) метаморфозу. При цьому слід від-

мітити, що рогові зубчики сидять не безпосередньо на губах, а на складках епітелію, які є основами для зубних рядів. Тому при максимальному розвитку зубних рядів, але незначній редукції рогових зубчиків, виду принадлежність личинки можна визначити за кількістю цих основ.

Дослідження залежності розвитку та редукції ротового апарату від часу відкладання ікри, географічного походження, умов вирощування дало наступні результати.

Розвиток та редукція ротового апарату личинок *R. dalmatina* дещо швидше відбувається у личинок із пізньої кладки. Це можна пояснити тим, що вони повинні завершити метаморфоз майже одночасно з личинками із ранньої кладки. У личинок *R. temporaria* з Полісся на три доби раніше, ніж у личинок із Закарпаття, відбувається розвиток рогових елементів ротового апарату. Проте максимальна кількість зубних рядів утворюється на 5 діб раніше у личинок із Закарпаття. У личинок *R. arvalis*, яких вирощували при більш низькій температурі, рогові елементи ротового апарату утворюються дещо раніше (на 3-4 доби), але потім їх розвиток відбувається майже однаково (Табл. 1). Отже, на ранніх стадіях розвитку личинок, коли ротовий апарат ще не сформований, виду належність личинки можна визначити за зовнішнім виглядом присоски та зовнішніх зябер. На початкових етапах розвитку ротового апарату зубні формули личинок трьох видів можуть співпадати. Максимальна кількість рядів співпадає з даними С.Л.Кузьміна (1999). При незначній редукції зубчиків виду принадлежність личинки можна визначити за кількістю основ зубних рядів.

## Висновки

1. За довжиною тіла і хвоста, личинки прудкої та трав'яної жаб значно більші, порівняно із личинками гостромордої жаби. Але на момент виходу цюгорічок з води довжина тіла майже однакова у трьох видів. Швидкість метаморфозу також більша у личинок прудкої та трав'яної жаб.
2. Лінійні розміри личинок бурих жаб залежать від географічного походження та температурних умов, а швидкість проходження метаморфозу, крім цього, залежить і від часу відкладання ікри. Личинки які належать до південно-західних популяцій, або які проходили розвиток при більш високій температурі, мають більшу довжину тіла та хвоста, ніж у личинок того ж виду із північно-східних популяцій, або тих, що проходили розвиток при нижчій температурі.
3. Видову належність личинок бурих жаб на ранніх стадіях розвитку можна визначити за будовою присоски та зовнішніх зябер, на більш пізніх стадіях – за будовою ротового апарату. На ранніх етапах розвитку, коли зубні формули личинок цих видів жаб співпадають, та на більш пізніх етапах, коли редукуються зубні ряди та їх основи, а також і губи, визначення ускладнюється.
4. Формування рогових елементів ротового апарату у личинок, які проходили розвиток при більш низьких температурах, або походять із кладок північно-східних популяцій, відбувається швидше, ніж у личинок того ж виду, що проходили розвиток при більш високих температурах, або кладок походять із південно-західних популяцій. Личинки бурих жаб одного виду з кладок, що відкладені пізніше, проходять водну стадію розвитку швидше, ніж личинки з ранніх кладок.

1. Кузьмин С. Л. Земноводные бывшего СССР. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 1999. – С. 190-211.
2. Дабаган Н. В., Слепцова Л. А. Травяная лягушка *Rana temporaria* L. // Объекты биологии развития. – М.: Наука, 1975. – С. 442-462.
3. Куртяк Ф.Ф. Зміни відношень морфологічних показників в онтогенезі *Rana klepton esculenta* (Amphibia) // Науковий вісник Ужгородського університету. Серія Біологія. - 2004. – Випуск 14. – С. 184-187.
4. Некрасова О.Д., Морозов-Леонов С.Ю. Диагностика лягушек комплекса *Rana esculenta* (Amphibia, Ranidae) в гибридных популяциях Приднестровья // Вестник зоологии.- 2001.- Том 35(5).- С. 45-50.
5. Писанец Е.М. Фауна амфибий Украины: вопросы разнообразия и таксономии. Сообщение 2. Бесхвостые

- амфибии (Anura) // Збірник праць зоологічного музею. - 2006.- № 38.- С. 44-79.
6. Писанец Е.М., Ткаченко О.В. Матеріали по личиночному розвитку трав'яної, *Rana (Rana) arvalis* і остромордої, *Rana (Rana) temporaria* лягушек (Amphibia, Anura) фауны Украины // Матеріали першої конференції Українського Герпетологічного Товариства. - Київ. - 2005.- С. 142-146.
7. Gosner, K.L. (1960): A simplified table for staging anuran embryos and larvae // Herpetologica.-1960. - 16. - P. 183-190.
8. Hertwig, I & H. Schneider (1989): A revised staging table for better identification of embryos and larvae of the grass frog *Rana t. temporaria* L. (Amphibia, Anura) // Zool. Jb. Anat.- Jena. – 1989. – 118. – P. 309-324.
9. Kotserzhynska I. Habitat variation in *Rana arvalis* of Northeastern Ukraine // Herpetologia Petropolitana. - Saint-Petersburg, 2005.- P.161-163.

Отримано: 12 січня 2007 р.

Прийнято до друку: 1 лютого 2007 р.