

УДК 591.5+597.94 (477:292.452)

**КОРМОВІ ОБ'ЄКТИ ХВОСТАТИХ ЗЕМНОВОДНИХ РОДУ
TRITURUS (RAFINESQUE, 1815) У ВИСОКОГІР'І ЧОРНОГОРИ (УКРАЇНСЬКІ
КАРПАТИ): ТРИТОН АЛЬПІЙСЬКИЙ (*TRITURUS ALPESTRIS*) (I)***

О. Гаврилюк, Т. Микітчак

*Інститут екології Карпат НАН України
вул. Козельницька, 4, Львів 79026, Україна
e-mail: oksanka_g@yahoo.com*

Проаналізовано такі характеристики кормових об'єктів тритона альпійського (*Triturus alpestris* Laur.): таксон захопленої здобичі; кількість особин певного таксону від загальної кількості здобичі; трапляння таксонів здобичі у вмісті шлунків; розмір здобичі; походження захопленої здобичі з водного чи наземного середовища; варіація максимальної, мінімальної та середньої кількості трофічних елементів на одну особину тритона. Встановлено, що кормодобувна поведінка тритона альпійського є гнучкою і змінюється залежно від умов середовища та наявності здобичі.

Ключові слова: земноводні, *Triturus alpestris*, кормові об'єкти, Чорногора, Українські Карпати.

Роль земноводних у трофічних ланцюгах є особливою, оскільки вони харчуються як у водному, так і у наземному середовищах. У високогірних лентичних гідроекосистемах Українських Карпат земноводні займають вершину трофічної піраміди, оскільки є в них єдиними хребетними хижаками, зокрема, це стосується й хвостатих земноводних роду *Triturus* (Rafinesque, 1815). Тритон карпатський (*Triturus montandoni* Boulenger, 1880) та тритон альпійський (*Triturus alpestris* Laurenti, 1768), характерні представники герпетофауни передгірських і гірських районів Українських Карпат, поширені в межах висот від 400 до 2000 м н.р.м. [6]. На досліджуваній території особини цих видів заселяють різноманітні водойми як природного, так і антропогенного походження: озера, озера, заплави, дощові калюжі та рови [1]. Обидва види занесені до Червоної книги України [5] й охороняються Бернською конвенцією [2].

Відомостей щодо кормових об'єктів тритона альпійського на досліджуваній території обмаль, хоча потреба в них суттєва, оскільки Чорногора – верхня межа поширення цього виду в Україні. Метою роботи було встановити найбільш імовірні кормові об'єкти тритона альпійського у високогір'ї Чорногори.

Польові дослідження в Чорногорі проводили влітку 2008 р. Харчові об'єкти відбирали за допомогою прижиттєвого методу промивання шлунка водою [11, 12]. Проби фіксували 4% розчином формаліну. Визначення таксонів жертв здійснювали за допомогою спеціалізованої літератури [3, 14] до рівня ряду та родини. Проаналізовано вміст 19 шлунків дорослих особин тритона альпійського, які були виявлені у водному середовищі, та 2 шлунків особин цього виду, спійманих у наземному середовищі. Тритонів відловлювали з 5 водойм високогір'я Чорногори, які представляють типові для них біотопи як природного, так і антропогенного походження:

1. Озерце Ведмедиця (1873 м н.р.м.), розташоване на сх. схилах г. Бребенескул. Його розміри – 29,1×12,3 м, максимальна глибина – до 0,35 м. З північного боку – вузька смуга сфагнової сплавини. Дно плоске, мулисте, з поодиноким камінням. рН 5,0. β-мезосапробна водойма [4].

© Гаврилюк О., Микітчак Т., 2009

* Цією роботою ми започатковуємо серію статей щодо харчування хвостатих земноводних.

2. Озеро Брескул (1739 м н.р.м.), розташоване на зх. схилах г. Брескул. Його розміри – 59×19,9 м (відкрите плесо 39×10,2 м), максимальна глибина – до 1,4 м. Дно кам'янисто-мулисте, плоске. рН 6,1. β-мезосапробна водойма [4].

3. Озеро Несамовите (1748 м н.р.м.), розташоване на пд.-сх. схилі г. Туркул. Його розміри – 88×45 м, відкрите плесо займає приблизно дві третини озерного ложа, максимальна глибина – до 1,8 м. Дно кам'янисто-мулисте, плоске. рН 6,4. β-мезосапробна водойма [4].

4. Калюжі сх. схилів г. Пожижевська (1380–1392 м н.р.м.) – водойми, що утворилися в коліях ґрунтової дороги на полонині Пожижевська. Їхня площа сягає 1–4 м², глибина – 0,05–0,1 м, дно мулисте, плоске, часто трапляються зелені та нитчасті водорості. рН 7,6–8,1. β-мезосапробні водойми [4].

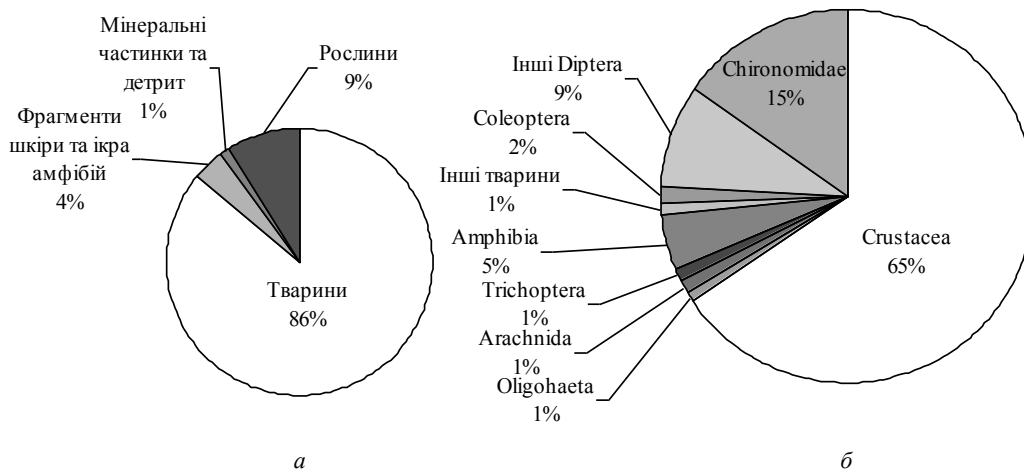
5. Озерце, розташоване на пд.-сх. схилі г. Павлик (1506 м н.р.м.). Його розміри – 15×10 м, максимальна глибина – до 0,6 м. Дно мулисте плоске. рН 6,3. β-мезосапробна водойма.

Під час досліджень проаналізовано такі характеристики кормових об'єктів: таксон захопленої здобичі; кількість особин певного таксону від загальної кількості здобичі; трапляння таксонів у пробах; розмір здобичі; походження захопленої здобичі з водного чи наземного середовища; варіація максимальної, мінімальної та середньої кількості часток кормових об'єктів на одну особину тритона.

Проаналізувавши вміст шлунків 19 альпійських тритонів (17 самців та 2 самок), ми ідентифікували 351 кормовий об'єкт. Їх можна умовно поділити на 4 групи: 1 – різні таксономічні групи тварин; 2 – рослини; 3 – фрагменти шкіри й ікра амфібій; 4 – мінеральні частинки та детрит (див. рисунок).

Найважливішою групою трофічних об'єктів тритона альпійського є тварини, що дозволяє віднести їх до хижаків. У вмістах шлунків виявлено тварин із 33 родин, що належать до 13 рядів (див. таблицю).

Тритон альпійський в основному захоплює жертви, які найчастіше трапляються у водному середовищі, а саме ракоподібних (*Crustacea: Cladocera, Copepoda*), личинок дзвінців (*Chironomidae*) та інших двокрилих (*Diptera*).



Характеристика кормових об'єктів тритона альпійського (*Triturus alpestris* Laur.): а – кількісна представленість груп кормових об'єктів; б – кількісна представленість основних таксонів жертв.

Вміст шлунків альпійських тритонів із високогірних водойм Черногори

Таксони	Кількість жертв, n	Відсоток жертв від загальної кількості, %	Кількість проб із жертвами, n	Трапляння у пробах, %
1	2	3	4	5
Всього:	351	100%	19	
Тварини				
Oligohaeta	3	0,85	3	15,8
Lumbricidae	3	0,85	3	15,8
Pulmonata	1	0,28	1	5,3
Crustacea	207	58,97	4	21,1
Daphniidae	197	56,13	2	10,5
Chydoridae	9	2,56	3	15,8
Diaptomidae	1	0,28	1	5,3
Arachnida	3	0,85	2	10,5
Aranei	1	0,28	1	5,3
Acariformes	2	0,57	1	5,3
Acarina	1	0,28	1	5,3
Hydroacarina	1	0,28	1	5,3
Insecta	87	24,79	18	94,7
Collembola	1	0,28	1	5,3
Poduridae	1	0,28	1	5,3
Trichoptera	4	1,14	4	21,1
Trichoptera - adult.	3	0,85	3	15,8
– larvae	1	0,28	1	5,3
Hemiptera	1	0,28	1	5,3
Gerridae adult.	1	0,28	1	5,3
Coleoptera	5	1,42	5	26,3
Hydrocoleoptera larvae	2	0,57	2	10,5
Edaphocoleoptera	3	0,85	3	15,8
Elateridae larvae	1	0,28	1	5,3
Cantharidae adult.	1	0,28	1	5,3
Alleculidae adult.	1	0,28	1	5,3
Diptera	76	21,65	17	89,5
Diptera gen. 1 adult.	1	0,28	1	5,3
Diptera gen. 2 adult.	2	0,57	1	5,3
Diptera gen. 3 adult.	1	0,28	1	5,3
Diptera gen. 4 adult.	1	0,28	1	5,3
Chironomidae	48	13,68	9	47,4
– larvae	36	10,26	9	47,4
– pupa	4	1,14	3	15,8
– exuv.	7	1,99	2	10,5
– adult.	1	0,28	1	5,3
Tipulidae	2	0,57	2	10,5
– adult.	1	0,28	1	5,3
– larvae	1	0,28	1	5,3
Simuliidae adult.	3	0,85	2	10,5
Fungivoridae adult.	1	0,28	1	5,3
Ceratopogomidae larvae	1	0,28	1	5,3
Culicidae pupa	4	1,14	2	10,5
Psychodidae pupa	4	1,14	2	10,5

Закінчення таблиці

1	2	3	4	5
Phoridae adult.	1	0,28	1	5,3
Drosophilidae adult.	3	0,85	1	5,3
Syrphidae	3	0,85	2	10,5
– adult.	2	0,57	1	5,3
– larvae	1	0,28	1	5,3
Stratiomyidae adult.	1	0,28	1	5,3
Amphibia	15	4,27	8	42,1
Caudata	13	3,70	7	36,8
Triturus sp.	13	3,70	7	36,8
– шкіра	12	3,42	6	31,6
– ікра	1	0,28	1	5,3
Anura	2	0,57	2	10,5
Rana temporaria larvae	2	0,57	2	10,5
Рослини	32	9,12	11	57,9
Діатомові водорості	9	2,56	2	10,5
Мохи	8	2,28	5	26,3
Злаки	15	4,27	9	47,4
Мінеральні частинки	2	0,57	2	10,5
Детрит	1	0,28	1	5,3

У кількісному відношенні *Crustacea* переважають у вмістах шлунків. Проте в більшості випадків кількісний показник здобичі в трофічних спектрах тритона альпійського не збігається з частотою її трапляння у пробах. Це, власне, стосується ракоподібних, що репрезентують 21,1% трапляння. В одній із досліджуваних водойм частота їх трапляння становить 60%, а в одній самки з цієї водойми в шлунку були виявлені 196 особин *Daphnia* sp., що становить 92% загальної кількості жертв, захоплених нею.

Ще один параметр, який аналізували під час дослідження кормових об'єктів тритона альпійського, є їх розмірна характеристика. Розмір здобичі коливається від 0,4 мм (*Chydorus sphaericus*) до 65 мм (*Lumbricidae*). Найчастіше у шлунках особин цього виду трапляються кормові об'єкти розміром до 1 мм (64,1%). Також істотною є частка захоплених жертв розміром 2–12 мм (28,8%), в основному за рахунок великої кількості личинок дзвінців (*Chironomidae*). Проте, якщо не враховувати самку, в шлунку якої знайдено 196 особин *Daphnia* sp., то найчастіше трапляються кормові об'єкти розміром 1–12 мм (81,9%).

Можна зробити висновок, що тритон альпійський надає перевагу жертвам певного розміру. Не всі великі й поширені потенційні жертви мають однакову енергетичну цінність і не завжди є доступними для тритонів. Наприклад, частка личинок волохокрильців (*Trichoptera*), покрити яких містять важкі для перетравлення елементи, сягає лише 0,28% загальної кількості кормових об'єктів [7]. Отже, можна вважати, що альпійський тритон має вибірковість щодо трьох характеристик потенційних жертв: 1 – доступність здобичі – переважає найбільш поширена здобич у середовищі; 2 – розмір здобичі – менше споживання малої за розмірами здобичі за умов, що є великорозмірні трофічні елементи; 3 – легкість у перетравленні, що проявляється через обмежене споживання здобичі, яка має важкі для перетравлення частини.

Важливим є факт відсутності у шлунках тритонів тварин – активних плавців, таких, наприклад, як водні жуки та клопи, однак відзначено споживання наземних жуків із поверхні води. Отже, тритони віддають перевагу менш рухливим формам тварин.

У вмістах шлунків ми також знаходили фрагменти шкіри, личинки й ікру земноводних, у тому числі тритонів. Наявність ікри амфібій у трофічному спектрі тритона альпійського є важливою, оскільки вони зазвичай споживають рухомі об'єкти.

Окрім їжі тваринного походження, у шлунках тритонів ми знаходили рослинні фрагменти (57,9% трапляння), мінеральні часточки (10,5%) та екзувії земноводних (31,6%). Усі здобуті тритонами організми були поділені на 4 групи за ступенем їхньої рухливості: рухомі, малорухомі, умовно рухомі та нерухомі, або прикріплені. До першої групи (5%) – належать активні плавці – личинки трав'яної жаби (*Rana temporaria*), водяні кліщі, хідориди (*Chydoridae*), діатоміди (*Diaptomidae*) та личинки водних твердокрилих. До другої групи (72%) ми відносили личинок двокрилих (*Chironomidae*, *Tipulidae*, *Culicidae*, *Syrphidae*, *Psychodidae*), дощових черв'яків (*Lumbricidae*) і дафнії (*Daphniidae*). До третьої групи (23%) належать організми, що випадково потрапили на поверхню води, а саме дорослі *Diptera*, *Coleoptera*, *Trichoptera*, та кормові об'єкти, що переміщуються за рахунок водних потоків – залишки рослин, діатомові водорості, фрагменти шкіри земноводних. До останньої, найменш численної групи (1%), належать мінеральні часточки й ікра земноводних. Таким чином, групи з малорухомих та умовнорухомих організмів є найбільш численними, що ще раз підтверджує той факт, що тритон альпійський уникає активних плавців.

Більшість спожитих організмів 58% таксонів є водними, 42% – наземними. Серед наземних переважають крилаті комахи і дощові черви.

Максимальна кількість кормових об'єктів на одного тритона альпійського становить 213, а середня – $7,8 \pm 1,64$ ($n=18$, не враховуючи самку, що спожила 196 особин *Daphnia sp.*). Проте жодного тритона з порожнім шлунком не виявлено.

Під час дослідження також аналізували спільність і відмінність кормових об'єктів тритона альпійського у різних водоймах. Рослинні компоненти у шлунках тритонів були спільними для всіх водойм, це ж стосувалося комах ряду *Diptera*. Личинки видів родини *Chironomidae* траплялись у шлунках тритонів із трьох невеликих водойм – калюж і озерець, де вони становили 11–58% усіх здобутих тваринних об'єктів. У шлунках тритонів із озер ці личинки були відсутні.

Спектр кормових об'єктів альпійських тритонів із озера Несамовите є найбільш різноманітним, що можна пояснити значною біотопічною гетерогенністю водойми й, відповідно, більшим різноманіттям потенційних жертв. У цій водоймі найбільшою серед спожитих тварин є частка наземних комах (60,9%), які захоплюються з поверхні води. Відсутність клопів водомірок на поверхні озера можна пояснити тим, що вони уникають великих за площею водойм, у яких відбувається істотне вітрове перемішування водних мас. У калюжах водомірки утворюють стабільні групи й підбирають більшість комах, які потрапляють у воду. Відсоток наземних комах серед кормових об'єктів тваринного походження у шлунках тритонів із маленьких водойм сягає лише 0–14,3%.

Про відмінність у харчуванні самців і самок тритона альпійського судити важко, оскільки під час дослідження було проаналізовано вміст шлунків лише двох самок тритона альпійського. Цей аспект живлення потребує подальших досліджень.

Під час досліджень також було проаналізовано вміст шлунків двох наземних самців тритона альпійського. У трофічних грудках цих особин виявлено 6 наземних об'єктів – 5 моллюсків і гусінь лускокрилих.

Земноводні володіють двома поведінками кормодобування: «sit-and-wait foraging» (вичікування) та «active foraging» (активне “випасання”) [9, 10, 13]. Ці способи

кормодобування були спочатку визначені на основі поведінки, характерної для виявлення і захоплення здобичі. Види, які вичікують здобич, ловлять більші за розміром жертви, тоді як види, що здійснюють “активне випасання”, – менші [8]. У випадку досліджуваних популяцій тритона альпійського споживання малої здобичі, що є у великій кількості, свідчить про використання тритонами поведінки «active foraging». Споживання також деяких великорозмірних жертв і уникання малорозмірних, на нашу думку, свідчить про те, що альпійський тритон застосовує також тактику «sit-and-wait foraging» для здобування їжі. Водночас на спектр кормових об’єктів тритона альпійського впливають життєві цикли самих організмів-жертв, які заселяють водойми. Таким чином, кормодобувна тактика тритона альпійського є гнучкою і змінюється залежно від умов середовища та наявності харчових об’єктів.

Підсумовуючи результати досліджень, можемо попередньо стверджувати, що тритон альпійський є хижаком. Він захоплює жертви, які найчастіше трапляються у водному середовищі, а саме ракоподібні (*Crustacea: Cladocera, Copepoda*), личинки дзвінців (*Chironomidae*) та інших двокрилих (*Diptera*). Спільними кормовими об’єктами у всіх водоймах є рослинні компоненти та комахи ряду *Diptera*. Тритон альпійський надає перевагу здобичі певного розміру. Найчастіше у шлунках цього виду трапляються трофічні об’єкти розміром 1–12 мм. Середня кількість кормових об’єктів тритона альпійського становить $7,8 \pm 1,64$.

1. Гаврилюк О. В. Екологічна приуроченість хвостатих земноводних роду *Triturus* (Rafinesque, 1815) у Червоногорі (Українські Карпати) // Вісн. Львів. ун-ту. Сер. біол. 2009. Вип. 49. С. 97–103.
2. Конвенція про охорону дикої флори і фауни та природних середовищ існування в Європі (Берн, 1979 рік). К.: Мінкобезпеки України, 1998. 76 с.
3. Мамаев Б. М. и др. Определитель насекомых европейской части СССР: Учеб. пособие для студ. биол. специальностей пед. ин-тов. М.: Просвещение, 1976. 304 с.
4. Різноманіття планктонних ракоподібних як передумова стабільності водних екосистем високогір’я Українських Карпат та об’єкт моніторингу: Звіт про НДР (заключний) / Інститут екології Карпат НАНУ; Реєстр. № 0207U008178. Львів, 2007. 127 с.
5. Червона книга України. Тваринний світ / За ред. М.М. Щербака. К.: Укр. енциклопедія, 1994. 464 с.
6. Щербак Н. Н., Щербань М. Н. Земноводные и пресмыкающиеся Украинских Карпат. К.: Наук. думка, 1980. 268 с.
7. Cicort A., Covaciu-Marcov S. D., Cupşa D. et al. Research upon the trophic spectrum of a *Triturus cristatus* population in the Briheni area (country of Bihor, Romania) // Scientific annals of the Danube delta Institute for research and development, Tulcea-Romania. 2005. Vol. 11. P. 2–8.
8. Duellman W. E., Trueb L. Biology of amphibians. New-York: McGraw-Hill, 1986. 670 p.
9. George R. Zug, Laurie J. Vitt, Janalee P. Caldwell. Herpetology. An Introductory Biology of Amphibians and Reptiles. Second Edition. Academic Press, 2001.
10. Huey R. B., Pianka E. R. Ecological consequences of foraging mode // Ecology. 1981. Vol. 62. N 4. P. 991–999.
11. Leclerc J. N., Sullivan L. J. The application of stomach flushing to lizard and anurans // Herpetologica. 1979. Vol. 35. P. 107–110.
12. Opatrny E. Food sampling in live Amphibians // Vest. Cs. Spolec. Zool. 1980. Vol. 44. P. 268–271.

13. Perry G., Pianka E. R. Animal foraging: past, present and future // TREE. 1997. Vol. 12. N 4. P. 360–364.
14. Rozkošný R. (red.). Klič vodních larev hmyzu. Československá Akademie Věd. Praha. 1980, 524 stran.

**TROPHIC OBJECTS OF CAUDATA AMPHIBIANS OF THE GENUS
TRITURUS (RAFINESQUE, 1815) IN CHORNOHORA HIGHLAND
(THE UKRAINIAN CARPATHIANS): ALPINE NEWT (*TRITURUS ALPESTRIS*) (I)**

O. Havrylyuk, T. Mykitchak

*Institute of Ecology of the Carpathians of NAS of Ukraine
4, Kozelnytska St., Lviv 79026, Ukraine
e-mail: oksanka_g@yahoo.com*

The following characteristics of the trophic objects of alpine newt (*Triturus alpestris* Laur.) have been analyzed: taxon of the trapped prey; the amount of particular taxon from the general amount of prey; frequency of taxon of the preys in stomach contents; size of the prey; origin of trapped prey from aquatic or terrestrial environment; variation of maximum, minimum and medium number of trophic elements per one newt. It was affirmed that foraging behavior of alpine newt is flexible and changes depending on environmental condition and preys presence.

Key words: amphibians, *Triturus alpestris*, trophic spectrum, Chornohora, Ukrainian Carpathians.

**КОРМОВЫЕ ОБЪЕКТЫ ХВОСТАТЫХ ЗЕМНОВОДНЫХ РОДА
TRITURUS (RAFINESQUE, 1815) В ВЫСОКОГОРЬЕ ЧЕРНОГОРЫ
(УКРАИНСКИЕ КАРПАТЫ): ТРИТОН АЛЬПИЙСКИЙ
(*TRITURUS ALPESTRIS*) (I)**

О. Гаврилюк, Т. Мыкитчак

*Институт экологии Карпат НАН Украины
ул. Козельницкая, 4, Львов 79026, Украина
e-mail: oksanka_g@yahoo.com*

Проанализированы такие характеристики кормовых объектов тритона альпийского (*Triturus alpestris* Laur.): таксон захваченной добычи; количество особей определенного таксона от общего количества добычи; встречаемость таксонов добычи в содержимом желудков; размер добычи; происхождение захваченной добычи (из водной или наземной среды), вариация максимального, минимального и среднего количества трофических элементов на одну особь тритона. Установлено, что кормодобывающее поведение тритона альпийского является гибким и изменяется в зависимости от условий среды и наличия добычи.

Ключевые слова: земноводные, *Triturus alpestris*, трофический спектр, Черногора, Украинские Карпаты.

Стаття надійшла до редколегії 07.07.09

Прийнята до друку 20.07.09