

folicur and esfon application, is due to the intense outflow of this element to the fruits that are ripening at that time. There is a decrease in potassium content in the vegetative organs of tomatoes under triazole derivative compound treatment from the fruit formation stage to the green ripeness stage.

The optimization of morphogenesis and transport processes under folicur treatment leads to a significant enhancement of crop production by increasing the weight of one fruit. The application of esfon on tomato crop was ineffective.

*Key words:* *Lygopersicon esculentum L., retardants, donor-acceptor system, elements of mineral nutrition, productivity*

Рекомендує до друку

Надійшла 08.02.2018

В. В. Грубінко

УДК 597.6 +574.472

Л. В. КРУЛЬКО

Ужгородський національний університет  
вул. Волошина, 32, Ужгород, 88000

## **ФАУНА І СТРУКТУРА УГРУПОВАНЬ ЗЕМНОВОДНИХ В МЕЖАХ НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ «СИНЕВИР»**

Досліджено склад фауни земноводних для території Національного природного парку «Синемир». Загальна кількість видів, що трапляються тут, – 12. Для оцінки чисельності різних видів розраховано індекс домінування. Проаналізовано структуру угруповань на територіях всіх природоохоронних науково-дослідних відділень. Еудомінантами у батрахоценозах національного парку є *Salamandra salamandra* (24,7% від загальної кількості особин всіх видів), *Lissotriton vulgaris* (18,7%), *Mesotriton alpestris* (13,8%), *Triturus cristatus* (13,6%), *Bombina variegata* (12,1%). Домінант – *Lissotriton montandoni* (7,4%). Субдомінантами є *Rana temporaria* (4,4%) та *Rana arvalis* (2,9%), субрецидентами – *Hyla arborea* (0,9%), *Rana dalmatina* (0,7%), *Bufo viridis* (0,5%), *Bufo bufo* (0,4%). Індекс видового різноманіття фауни земноводних парку дорівнює 2,91.

*Ключові слова:* земноводні, батрахоценози, структура домінування, Національний природний парк «Синемир»

З позицій збереження біорізноманіття Закарпаття є унікальним полігоном для батрахологічних досліджень – тут трапляються 17 видів амфібій із 19, що живуть в Україні, при цьому 6 з них включені в Червону книгу України, а 12 видів вважаються в Європі такими, що потребують особливої охорони. Особливо актуальним є дослідження батрахофауни та чисельності окремих видів в межах об'єктів природно-заповідного фонду, частка території яких в Закарпатській області – 13,7% [1, 3] від загальної площі області.

Національний природний парк «Синемир» – один з найбільших нацпарків в Україні, площа якого становить 40400 га. З них у постійному користуванні парку – 27208 га, а 5807 га відведено під заповідну зону. Національний парк знаходиться у межах Вододільно-Верховинської області Карпат (Горгонах). Висоти над рівнем моря – від 530 до 1719 метрів. Структурно парк складається з семи природоохоронних науково-дослідних відділень (ПОНДВ).

Метою роботи було дослідити склад фауни амфібій, видове багатство, структуру угруповань земноводних в межах території НПП «Синемир».

**Матеріал і методи досліджень**

Обліки чисельності на території Національного природного парку «Синевир» проводили в 2004–2009 роках на трансектах маршрутним методом [22]. Кожна трансекта мала довжину 1 км та ширину 4 м (по 2 метри по бокам від дослідника). Таким чином, площа трансекти становила 4000 м<sup>2</sup> (0,4 га). Дані за 2004–2007 роки були доповнені відомостями з Літопису природи НПП «Синевир».

Для оцінки чисельності окремих видів розраховували індекс домінування, який відображає частку виду у багатовидовому угрупованні у відсотках:

$$D_i = \frac{n_i}{N} \times 100\%$$

де  $n_i$  – чисельність особин  $i$ -го виду;  $N$  – чисельність особин всіх видів в угрупованні.

Структуру домінування в угрупованні оцінювали за такими класами: еудомінанти – >10% від загальної кількості облікованих особин; домінанти – 5,0 – 9,9%; субдомінанти – 2,0 – 4,9%; рецеденти – 1 – 1,9%; субрециденти – <1%.

При оцінці видового різноманіття використовували індекс Шенона-Уївера:

$$H' = - \sum p_i \log(p_i),$$

де  $p_i$  – частка  $i$ -го виду в багатовидовому угрупованні відносно суми кількості особин всіх видів [4].

**Результати досліджень та їх обговорення**

Загалом на території НПП «Синевир» упродовж 2008–2009 років виявлено 7723 особин амфібій 12 видів: *Salamandra salamandra* (Shaw, 1802), *Lissotriton vulgaris* (Linnaeus, 1758), *Lissotriton montandoni* (Boulenger, 1880), *Mesotriton alpestris* (Laurenti, 1768), *Triturus cristatus* (Laurenti, 1768), *Bombina variegata* (Linnaeus 1758), *Hyla arborea* (Linnaeus, 1758), *Bufo bufo* (Linnaeus, 1758), *Bufo viridis* (Laurenti, 1768), *Rana temporaria* (Linnaeus, 1758), *Rana arvalis* (Nilsson, 1842), *Rana dalmatina* (Fitzinger in Bonaparte, 1839).

Структура домінування в межах різних природоохоронних науково-дослідних відділень (ПОНДВ) різна. Так на території Синевир-Полянського ПОНДВ виявлено 5 видів. Еудомінантами є *S. salamandra* (44,6%), *L. vulgaris* (21,1%), *L. montandoni* (16,2%), *T. cristatus* (13,5%); субдомінантом - *M. alpestris* (4,6%). Індекс видового різноманіття ( $H'$ ) рівний 2,01.

Еудомінантами у батрахоценозах Остріцького ПОНДВ виступають *S. salamandra* (63,9%), *L. vulgaris* (10,9%), *L. montandoni* (10,4%); домінантами - *M. alpestris* (7,5%), *T. cristatus* (7,3%). Видове різноманіття ( $H'$ ) – 1,65, кількість видів – 5.

У складі батрахоценозів Чорноріцького ПОНДВ еудомінантами є *L. vulgaris* (33,8%), *M. alpestris* (31,9%), *T. cristatus* (28,2%); субдомінантом – *L. montandoni* (4,4%); рецедентом – *S. salamandra* (1,6%). Видове різноманіття ( $H'$ ) рівне 1,86, кількість видів – 5.

На території Синевирського ПОНДВ виявлено 12 видів амфібій. Еудомінантами тут є *B. variegata* (36,5%), *S. salamandra* (14,9%), *R. temporaria* (13,2%); домінантами – *R. arvalis* (8,6%) та *L. montandoni* (8,5%); субдомінантами – *L. vulgaris* (4,6%), *T. cristatus* (3,8%), *H. arborea* (2,6%), *M. alpestris* (2,6%), *R. dalmatina* (2,11%); рецедентами – *B. viridis* (1,4%) та *B. bufo* (1,33%). Індекс видового різноманіття ( $H'$ ) дорівнює 2,87.

Еудомінантами у батрахоценозах Чорноріцького ПОНДВ виступають *S. salamandra* (56,1%) та *L. vulgaris* (24,7%); домінантами – *M. alpestris* (8,4%), *T. cristatus* (6,2%); субдомінантом – *L. montandoni* (4,7%). Видове різноманіття ( $H'$ ) рівне 1,72, кількість видів – 5.

Фауна амфібій Колочавського ПОНДВ представлена також 5 видами. Еудомінантами є *S. salamandra* (48,3%) та *L. vulgaris* (21,3%), *T. cristatus* (11,9%), *L. montandoni* (10,4%); домінантом – *M. alpestris* (8%). Видове різноманіття ( $H'$ ) – 1,98.

Еудомінантом у батрахоценозах Негровецького ПОНДВ є один вид – *S. salamandra* (72,5%). Домінанти – *L. vulgaris* (7,9%), *T. cristatus* (7,1%), *L. montandoni* (6,5%), *M. alpestris* (5,9%). Видове різноманіття ( $H'$ ) рівне 1,4, загальна кількість видів – 5.

Зведені дані по різноманітності угруповань амфібій території НПП «Синевир» представлені в табл. 1.

Оцінка видового багатства і різноманітності батрахоценозів Національного природного парку «Синевир»

Природоохоронне науково-дослідне відділення	Кількість видів	Видове різноманіття, Н', біт	Види-еудомінанти, % у вибірці
Синевир-Полянське ПОНДВ	5	2,01	<i>S. salamandra</i> (44,6%), <i>L. vulgaris</i> (21,1%), <i>L. montandoni</i> (16,2%), <i>T. cristatus</i> (13,5%)
Остріцьке ПОНДВ	5	1,65	<i>S. salamandra</i> (63,9%), <i>L. vulgaris</i> (10,9%), <i>L. montandoni</i> (10,4%)
Чорноріцьке ПОНДВ	5	1,86	<i>L. vulgaris</i> (33,8%), <i>M. alpestris</i> (31,9%), <i>T. cristatus</i> (28,2%)
Синевирське ПОНДВ	12	2,87	<i>B. variegata</i> (36,5%), <i>S. salamandra</i> (14,9%), <i>R. temporaria</i> (13,2%)
Квасовецьке ПОНДВ	5	1,72	<i>S. salamandra</i> (56,1%), <i>L. vulgaris</i> (24,7%)
Колочавське ПОНДВ	5	1,98	<i>S. salamandra</i> (48,3%), <i>L. vulgaris</i> (21,3%), <i>T. cristatus</i> (11,9%), <i>L. montandoni</i> (10,4%)
Негровецьке ПОНДВ	5	1,40	<i>S. salamandra</i> (72,5%)
НПП «Синевир» (загалом)	12	2,91	<i>S. salamandra</i> (24,7%), <i>L. vulgaris</i> (18,7%), <i>M. alpestris</i> (13,8%), <i>T. cristatus</i> (13,6%), <i>B. variegata</i> (12,1%)

Аналізуючи результати досліджень структури батрахоценозів у межах НПП «Синевир», з'ясовано, що дана структура угруповань амфібій зазнає певних часових коливань (рис. 1). При цьому змінюються показники видового різноманіття (табл. 2).

Таблиця 2

Аналіз структури батрахоценозів Національного природного парку «Синевир»

Вид	Дані по роках, %							
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	Разом
<i>S. salamandra</i>	8,44	7,74	7,10	9,01	5,96	31,86	29,80	24,72
<i>L. vulgaris</i>	1,85	1,94	1,94	1,80	1,99	24,74	24,71	18,66
<i>L. montandoni</i>	9,37	9,00	7,10	9,01	7,95	6,54	7,10	7,38
<i>M. alpestris</i>	2,11	1,14	1,29	2,70	0,66	18,30	18,28	13,84
<i>T. cristatus</i>	2,24	1,59	1,29	2,70	1,32	18,55	17,20	13,61
<i>B. variegata</i>	42,35	45,56	41,29	41,44	37,75	0,00	1,59	12,09
<i>H. arborea</i>	2,51	2,51	11,61	2,70	1,32	0,00	0,10	0,87
<i>B. bufo</i>	1,45	1,59	1,94	1,80	1,32	0,00	0,07	0,44
<i>B. viridis</i>	1,72	1,59	1,29	1,80	1,32	0,00	0,07	0,45
<i>R. temporaria</i>	17,28	17,08	12,26	16,22	1,32	0,00	0,66	4,39
<i>R. arvalis</i>	8,05	7,97	9,03	8,11	37,75	0,00	0,31	2,85
<i>R. dalmatina</i>	2,64	2,28	3,87	2,70	1,32	0,00	0,10	0,70
Кількість видів	12	12	12	12	12	5	12	12
Видове різноманіття, Н' (біт)	2,68	2,57	2,76	2,75	2,25	2,18	2,38	2,91

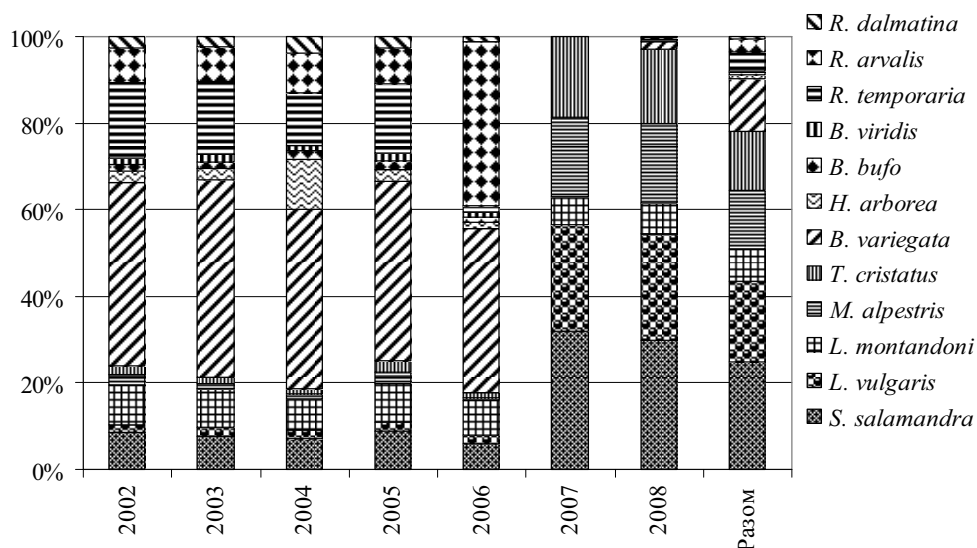


Рис. 1. Зміни структури батрахоценозів Національного природного парку «Синевир» протягом 2002-2008 років

### Висновки

Отже, еудомінантами у батрахоценозах Національного природного парку «Синевир» виступають *S. salamandra* (24,7%), *L. vulgaris* (18,7%), *M. alpestris* (13,8%), *T. cristatus* (13,6%), *B. variegata* (12,1%); домінантом – *L. montandoni* (7,4%); субдомінантами – *R. temporaria* (4,4%), *R. arvalis* (2,9%); субрецидентами є *H. arborea* (0,9%), *R. dalmatina* (0,7%), *B. viridis* (0,5%), *B. bufo* (0,4%) (табл. 1). Індекс видового різноманіття ( $H'$ ) дорівнює 2,91, загальна кількість видів для території нацпарку – 12.

Аналізуючи наведені дані, слід відмітити, що попри значні коливання видового багатства батрахоценозів у часі (від 5 видів (2007 р.) до 12 (всі інші роки) субдомінанти та домінанти залишаються незмінними.

1. Ануцин В. А. Закарпатская область / Ануцин В. А., Спиридонов А. И. — М.: Географгиз, 1947. — 174 с.
2. Новиков Г.А. Полевые исследования по экологии наземных позвоночных / Новиков Г. А. — М.: Советская наука, 1953. — 502 с.
3. Природа Закарпатської області / [під ред. К. І. Геренчука]. — Львів: Вища школа, 1981. — 156 с.
4. Протасов А. А. Биоразнообразие и его оценка. Концептуальная диверсикология / Протасов А. А. — К.: Академперіодика, 2002. — 105 с.

Л. В. Крулько

Ужгородский национальный университет

### ФАУНА И СТРУКТУРА СООБЩЕСТВ ЗЕМНОВОДНЫХ В ПРЕДЕЛАХ НАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКА «СИНЕВИР»

Исследовано состав фауны земноводных для территории Национального природного парка «Синевир». Общее количество видов, которые встречаются тут, – 12. Для оценки численности разных видов рассчитано индекс доминирования. Проанализировано структуру сообществ на территориях всех природоохранных научно-исследовательских отделений. Эудоминантами в батрахоценозах национального парка являются *Salamandra salamandra* (24,7% от общего количества особей всех видов), *Lissotriton vulgaris* (18,7%), *Mesotriton alpestris* (13,8%), *Triturus cristatus* (13,6%), *Bombina variegata* (12,1%). Доминант – *Lissotriton montandoni* (7,4%). Субдоминантами являются *Rana temporaria* (4,4%) и *Rana arvalis* (2,9%), субрецидентами – *Hyla arborea* (0,9%), *Rana dalmatina* (0,7%), *Bufo viridis* (0,5%), *Bufo bufo* (0,4%). Индекс видового разнообразия фауны земноводных парка составляет 2,91.

*Ключевые слова: земноводные, батрахоценозы, структура доминирования, Национальный природный парк «Синевир»*

*L. V. Krul'ko*

Uzhhorod National University, Ukraine

THE FAUNA AND STRUCTURE OF AMPHIBIAN COMMUNITIES WITHIN THE TERRITORY OF THE NATIONAL NATURAL PARK "SYNEVYR"

The composition of the fauna of amphibians for the territory of the National Nature Park "Synevyr" is explored. The total number of species is 12. Dominance index is calculated for estimation of the number of different species. The structure of communities has been analyzed for all environmental scientific research departments. Eudominants for all territory are *Salamandra salamandra* (24,7% of the total specimens number of all species), *Lissotriton vulgaris* (18,7%), *Mesotriton alpestris* (13,8%), *Triturus cristatus* (13,6%), *Bombina variegata* (12,1%). Dominant is *Lissotriton montandoni* (7,4%). Subdominants are *Rana temporaria* (4,4%), *Rana arvalis* (2,9%), and subrecidents are *Hyla arborea* (0,9%), *Rana dalmatina* (0,7%), *Bufo viridis* (0,5%), *Bufo bufo* (0,4%). The index of species diversity of the amphibian fauna is 2.91.

*Key words: amphibians, batrachocenosis, communities' structure, National Nature park "Synevyr"*

Рекомендує до друку

Надійшла 17.03.2018

В. В. Грубінко

УДК 581.522.4+582.475.2:575.2(477.63)

Е. В. ЛАПТЕВА

Криворожский ботанический сад НАН Украины  
ул. Маршака, 50, Кривой Рог, 50089

**ВЛИЯНИЕ ТЕХНОГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕННОЙ СРЕДЫ  
КРИВОРОЖЬЯ НА ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ  
У СЕМЕННОГО ПОТОМСТВА *PINUS SYLVESTRIS* L.  
И *PINUS PALLASIANA* D. DON.**

Изучены цитогенетические изменения у проростков семян растений сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) и сосны крымской (*P. pallasiana* D. Don), произрастающих на железорудном отвале, вблизи крупного металлургического комбината, в дендрарии ботанического сада г. Кривого Рога, в сравнении с растениями природных популяций, где отсутствует техногенное загрязнения среды. Установлено, что у растений криворожских насаждений, доля цитогенетических нарушений в делящихся клетках корешков проростков семян в 10 – 40 раз выше.

*Ключевые слова: сосна, семена, ядрышковая активность, патология митоза, Криворожье*

В биоиндикационных целях определения уровня негативного воздействия техногенно-загрязненной среды используются различные показатели живой материи, начиная с популяционного (Биоиндикация загрязнений наземных экосистем под ред. Шуберта, 1988). В качестве индикаторов такого влияния, нередко используют древесные растения [Бессонова и др, 1996, Буторина и др, 2000, Муратова и др, 2006, Pavlica, 2000], особенно часто хвойные породы, произрастающие в зонах выбросов промышленных производств, а также в индустриальных городах [Гераськин и др, 2005, Калашник, 2008]. Результаты исследований показывают, что хвойные проявляют себя как чувствительные и надежные объекты по выявлению цитогенетических эффектов, 150 ISSN 2078-2357. Наук. зап. Терноп. нац. пед. ун-ту. Сер. Біол., 2018, № 2 (73)