

Ribogospod. nauka Ukr., 2016; 4(38): 42-51  
DOI: <https://doi.org/10.15407/fsu2016.04.042>  
УДК 639:574.64:57.04

## ДОСЛІДЖЕННЯ ГОСТРОЇ ТОКСИЧНОСТІ НОВОГО ДОБРИВА «ROST-КОНЦЕНТРАТ» НА ГІДРОБІОНТІВ *CYPRINUS CARPIO* L. І *DAPHNIA MAGNA STRAUS*

**Н. І. Цьонь**, [nattcon@ukr.net](mailto:nattcon@ukr.net), Львівська дослідна станція Інституту рибного господарства НААН, смт. Великий Любінь  
**О. М. Ковальчук**, [koshaom@gmail.com](mailto:koshaom@gmail.com), Львівська дослідна станція Інституту рибного господарства НААН, смт. Великий Любінь  
**Н. Й. Тушницька**, [n-tushnitska@ukr.net](mailto:n-tushnitska@ukr.net), Інститут рибного господарства НААН, м. Київ  
**О. Я. Думич**, [oks\\_dum@ukr.net](mailto:oks_dum@ukr.net), Львівський державний університет ім. І. Франка, м. Львів  
**Б. Г. Сярий**, [rybalyubin@ukr.net](mailto:rybalyubin@ukr.net), Львівська дослідна станція Інституту рибного господарства НААН, смт. Великий Любінь  
**Р. І. Пірус**, [rybalyubin@ukr.net](mailto:rybalyubin@ukr.net), Львівська дослідна станція Інституту рибного господарства НААН, смт. Великий Любінь

**Мета.** Встановити та оцінити параметри гострої токсичності препарату «ROST-концентрат (10+7+7)» для планктонних гіллястовусих ракоподібних *Daphnia magna* Straus та мальків коропа *Cyprinus carpio* L.

**Методика.** Препарат «ROST-концентрат (10+7+7)» містить цінні для ставової екосистеми макроелементи (азот, фосфор, калій), а також мікроелементи в екологічно безпечній хелатній формі.

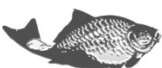
Визначали вітальну ( $LC_{0}$ ), абсолютно летальну ( $LC_{100}$ ) і медіанну ( $LC_{50}$ ) концентрації препарату на тест-організмах: ракоподібних *Daphnia magna* і мальках коропа *Cyprinus carpio*. Визначення гострої летальної токсичності препарату на дафнії *D. magna* проводили за стандартизованою методикою ДСТУ 4173:2003, що відповідає міжнародному стандарту ISO 6341:2012, MOD [7]. Температура води під час експерименту становила  $20 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$ , тривалість — 96 год. Дафній не годували. Випробовували такі концентрації препарату «ROST-концентрат (10+7+7)»: 100; 75; 50; 25; 10; 1; 0,5; 0,1; 0,05; 0,01; 0,005; 0,001 мл/дм<sup>3</sup>.

Проводили також визначення гострої летальної токсичності препарату для мальків коропа *C. carpio* середньою масою  $6,78 \pm 0,63$  г за стандартизованою методикою [8]. Для експерименту використовували ставову воду. В акваріуми об'ємом 40 дм<sup>3</sup> було поміщено по 10 екз. риб. Досліджували такі концентрації препарату «ROST-концентрат (10+7+7)»: 0,5; 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10; 15; 20; 30; 40 мг/дм<sup>3</sup>. Тривалість експозиції — 24 год. Температура води —  $19 \pm 1^{\circ}\text{C}$ . Медіанну летальну концентрацію  $LC_{50}$  препарату розраховували згідно з методикою Г. Кербера.

**Результати.** У процесі дослідження встановили параметри інтегральної гострої токсичності препарату «ROST-концентрат (10+7+7)» для типових організмів екосистеми рибницьких ставів.

За експозиції 96 год для молоді гіллястовусих ракоподібних *D. magna* летальна концентрація становить  $LC_{100} = 5,00$  мл/дм<sup>3</sup>, медіанна летальна концентрація —  $LC_{50} = 0,15$  мл/дм<sup>3</sup>, вітальна концентрація —  $LC_0 = 0,01$  мл/дм<sup>3</sup>. Препарат «ROST-концентрат (10+7+7)» для молоді гіллястовусих ракоподібних *D. magna*, за шкалою токсичності речовин [11], є слаботоксичним.

© Н. І. Цьонь, О. М. Ковальчук, Н. Й. Тушницька, О. Я. Думич, Б. Г. Сярий,  
Р. І. Пірус, 2016



За експозиції 24 год для мальків коропа *C. carpio* летальна концентрація становить  $LC_{100} = 40,0$  мл/дм<sup>3</sup>, медіанна концентрація —  $LC_{50} = 18,6$  мл/дм<sup>3</sup> (обчислена згідно з методом Г. Кербера), вітальна концентрація —  $LC_0 = 7,0$  мл/дм<sup>3</sup>. Препарат «ROST-концентрат (10+7+7)» для мальків коропа *C. carpio* масою  $6,78 \pm 0,63$  г, згідно зі шкалою токсичності речовин [11], є практично нетоксичним.

**Наукова новизна.** У статті вперше вивчено гостру токсичну дію органо-мінерального препарату «ROST-концентрат (10+7+7)» на планктонних гіллястовусих ракоподібних *D. magna* та мальків коропа *C. carpio*.

**Практична значимість.** Отримані результати досліджень виявляють дуже незначний рівень токсичності даного препарату для організмів екосистеми рібницьких ставів при його використанні.

**Ключові слова:** органо-мінеральне добриво, летальна, медіанна, вітальна концентрації, токсична дія, *D. magna*, *C. carpio*.

## ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ ТА АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Важливою умовою для ефективного ведення ставового рибництва є стимулювання природної кормової бази даних водойм. Традиційно з цією метою застосовують органічні і мінеральні добрива. Застосування органічних добрив дозволяє отримати органічну продукцію. Саме цей напрям сільського господарства в теперішній час вважається одним з пріоритетних в Україні і в світі [1, 2].

Сьогодні у процесі роботи дрібні та великі рибогосподарські підприємства стикаються з проблемою нестачі традиційних органічних добрив (гноївка, перегній посліду сільськогосподарських тварин і птиці, зелені добрива, компости), високої їх вартості або незадовільної якості. Саме тому останнім часом спостерігається зростання інтересу до застосування нових екологічно безпечних добрив [3–6].

## ВИДІЛЕННЯ НЕВИРІШЕНИХ РАНІШЕ ЧАСТИН ЗАГАЛЬНОЇ ПРОБЛЕМИ. МЕТА РОБОТИ

Кількість нових екологічно безпечних добрив, що застосовуються в рибних господарствах з метою підвищення рівня розвитку природної кормової бази є незначною. Тому, необхідною вимогою сьогодення є продовження пошуку ефективних альтернативних добрив для рибництва. Найскладнішим моментом у таких розробках є втримання балансу між екологічною безпечністю та підвищенням продуктивності.

З огляду на це, нашу увагу привернув препарат «ROST-концентрат» — новинка в галузі професійних добрив на основі гуматів. Препарат концентрований, тому необхідно було встановити параметри його токсичності для організмів ставової екосистеми для запобігання у майбутньому летальних наслідків від передозування.

Метою роботи було встановлення та оцінка параметрів гострої токсичності препарату «ROST-концентрат (10+7+7)» для планктонних гіллястовусих ракоподібних *Daphnia magna* та мальків коропа.



## МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Об'єктом досліджень були однодобові ракоподібні *Daphnia magna* та мальки коропа.

Визначали вітальну ( $LC_0$ ), абсолютно летальну ( $LC_{100}$ ) і медіанну летальну ( $LC_{50}$ ) концентрації препарату для тест-об'єктів.

У дослідженнях застосовували препарат «ROST-концентрат (10+7+7)» (реєстраційне посвідчення: А03470; дата реєстрації: 18.01.2013; термін реєстрації до 31.12.2022). Даний препарат — це рідина коричневого кольору, що являє собою комплексне органіно-мінеральне добриво. В основу його входить гумат калію. Добриво збагачене мікроелементами: азотом ( $NH_4+NO_3$ ), фосфором ( $P_2O_5$ ), калієм ( $K_2O$ ), а також комплексом мікроелементів (S, Mg, Fe, Cu, Mn, B, Zn, Mo, Co) у хелатній формі. Показник рН препарату — 8,0–10,0.

Визначення гострої летальної токсичності препарату проводили за стандартизованою методикою ДСТУ 4173:2003, що відповідає міжнародному стандарту ISO 6341:2012, MOD [7]. Як тест-об'єкт було використано представників ракоподібних — *Daphnia magna* Straus (*Cladocera*). Для цього використовували молоді дафнії віком до 24 год. Для приготування дослідних розчинів брали відстояну водопровідну воду, попередньо збагачену киснем. У скляні посудини наливали по 100 мл досліджуваних розчинів та поміщали по 10 екз. молодих дафній. Повторність — п'ятиразова. Тривалість експозиції за оптимальних умов (при сталій температурі  $20\pm 0,5^\circ C$ ) складала 96 год. Дафній не годували. Облік дафній, що вижили, проводили через 24, 48, 96 год. Вода вважається гостротоксичною, якщо загибель тест-організмів за 96 годин становить 50% і більше. Методика базується на встановленні різниці між кількістю загиблих дафній в аналізованій пробі (досліді) і у контролі. Критерієм гострої летальної токсичності у досліді є загибель 50% дафній і більше протягом 96 год. Випробовували такі концентрації препарату «ROST-концентрат (10+7+7)»: 100; 75; 50; 25; 10; 1; 0,5; 0,1; 0,05; 0,01; 0,005; 0,001 мл/дм<sup>3</sup>.

Проводили також визначення гострої летальної токсичності препарату для мальків коропа *Cyprinus carpio* Linnaeus із середньою масою  $6,78\pm 0,63$  г за стандартизованою методикою [8]. Перед початком дослідів здійснювали паразитологічне обстеження кожної групи риб. Для дослідів відбирали риб вільних від паразитів. Використовували ставову воду. У акваріуми об'ємом 40 дм<sup>3</sup> було поміщено по 10 риб. Досліджували такі концентрації препарату «ROST-концентрат (10+7+7)»: 0,5; 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10; 15; 20; 30; 40 мг/ дм<sup>3</sup>. Час експозиції — 24 год. Температура води складала  $19\pm 1^\circ C$ .

Медіанну летальну концентрацію  $LC_{50}$  досліджуваного препарату розраховували згідно з методом Г. Кербера [9, 10] за формулою:

$$LC_{50} = LC_{100} - (\sum(zd) / m), \text{ де}$$

$LC_{100}$  — доза речовини, яка вивчається, і спричиняє загибель усіх риб у групі;

$z$  — середнє арифметичне з кількості риб, які загинули, або в яких спостерігалася врахована реакція під впливом кожних двох суміжних доз;



d — інтервал між кожними двома суміжними дозами;

m — кількість риб у кожній групі.

Оцінку результатів досліджень здійснювали за шкалою [11] для показника медіанної концентрації  $LC_{50}$ :

якщо концентрації  $LC_{50} = 1 \text{ мг/дм}^3$  — речовина вважається високотоксичною,

1–10  $\text{мг/дм}^3$  — сильно токсичною,

10–100  $\text{мг/дм}^3$  — помірно токсичною,

>100  $\text{мг/дм}^3$  — слаботоксичною,

> 1000  $\text{мг/дм}^3$  — практично нетоксичною речовиною.

## РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Біотестування на однодобових гіллястовусих ракоподібних *D. magna* проводили у діапазоні концентрацій від 0,005 до 100  $\text{мл/дм}^3$ .

Результати досліджень показали, що при зниженні дози препарату та тривалості його дії летальний ефект знижувався. На рисунку 1 представлено динаміку зменшення чисельності живих дафній у залежності від зміни умов експерименту.

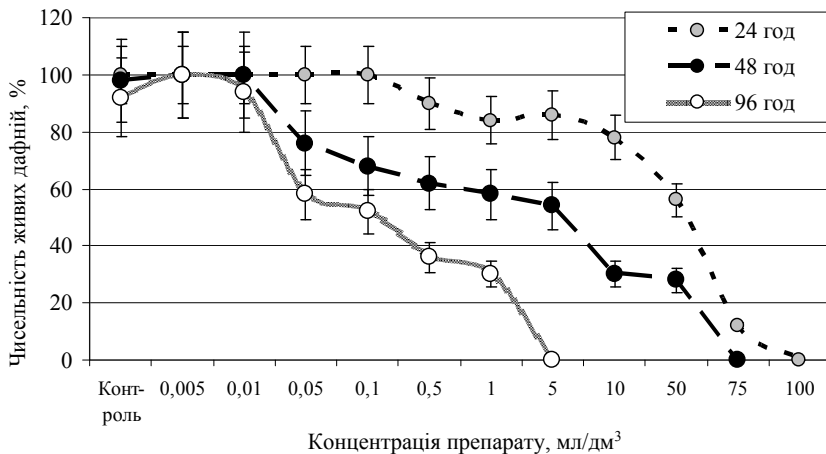


Рис. 1. Абсолютні показники виживання однодобових ракоподібних *D. magna* у контролі та за дії різних концентрацій препарату «ROST-концентрат 10+7+7)», %

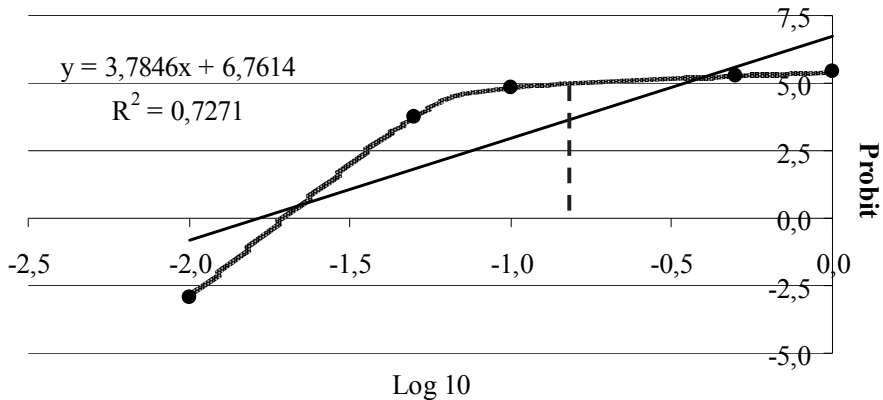
За експозиції 24 год у серії спадаючих концентрацій препарату «ROST-концентрат (10+7+7)» абсолютно летальна концентрація складала  $LC_{100}^{24} = 100 \text{ мл/дм}^3$ . Медіанна летальна концентрація становила  $LC_{50}^{24} = 50,0 \text{ мл/дм}^3$ . Найменшу кількість живих дафній (12%) зафіксовано за концентрації 75  $\text{мл/дм}^3$ . Живі особини зрідка рухали антенами, ковзаючи по дну посудини. Кількісні показники виживання молодих дафній поступово зростали в міру зниження концентрації до вітальної  $LC_0^{24} = 0,1 \text{ мл/дм}^3$  (рис. 1).

За умови збільшення тривалості експозиції вдвічі — 48 год. — абсолютно летальна концентрація знизилась до  $LC_{100}^{48} = 75 \text{ мл/дм}^3$ ; медіанна летальна концентрація — у п'ять разів —  $LC_{50}^{48} = 10,0 \text{ мл/дм}^3$ ; вітальна концентрація — у 10 разів —  $LC_0^{48} = 0,01 \text{ мл/дм}^3$ .



**ДОСЛІДЖЕННЯ ГОСТРОЇ ТОКСИЧНОСТІ НОВОГО ДОБРИВА «ROST-КОНЦЕНТРАТ»  
НА ГІДРОБІОНТІВ *CYPRINUS CARPIO L.* І *DAPHNIA MAGNA STRAUS***

Упродовж 96 год досліджень за концентрації 5,0 мл/дм<sup>3</sup> загинули усі тест-організми (LC<sub>100</sub><sup>96</sup>). За концентрації 0,01 мл/дм<sup>3</sup> препарат «ROST-концентрат (10+7+7)» не виявляв гострої летальної дії на ракоподібних *D. magna* (LC<sub>0</sub><sup>96</sup>=0,01 мл/дм<sup>3</sup>); окрім того чисельність живих дафній на 2% перевищувала таку у контролі. За концентрацій 0,005 та 0,001 мл/дм<sup>3</sup> чисельність дафній залишилась початковою, і в середньому на 8,7% перевищувала контрольні показники. У контролі смертність складала 8,0±2,24%, що є у межах допустимої норми [12]. Такі результати вказують на кращі умови середовища у концентраціях 0,01; 0,005; 0,001 мл/дм<sup>3</sup>, ніж у контролі. Статистичне опрацювання результатів досліджень дозволило отримати графічне їх зображення у вигляді пробіт-аналізу (рис. 2).



**Рис. 2. Графічне представлення залежності «пробіт-ефекту» та логарифму концентрації препарату «ROST-концентрат (10+7+7)» для *D. magna***

Згідно з графіком, 5-ти пробітам на осі ординат відповідає логарифмічне значення  $\log_{10} = -0,83$  на осі абсцис. За антилогарифмом медіанна концентрація:  $LC_{50}^{96} = 0,15 \pm 0,02$  мл/дм<sup>3</sup>, що у перерахунку складає  $0,15$  мл/дм<sup>3</sup> =  $0,15$  г/дм<sup>3</sup> =  $150$  мг/дм<sup>3</sup> (отриманий показник >100 мг/дм<sup>3</sup>). Отже, згідно класифікації токсичних речовин [11] препарат «ROST-концентрат (10+7+7)» є слаботоксичним.

Результати впливу препарату на виживання мальків коропа представлені у таблиці 1. Також у таблиці подано значення показників (z, d, zd), які необхідні для подальших розрахунків [9, 10].

**Таблиця 1. Результати визначення гострої токсичності препарату «ROST-концентрат (10+7+7)» на мальках коропа за експозиції 24 год (n=10)**

Показники	Контроль	Концентрація препарату, мл/дм <sup>3</sup>							
		7	8	9	10	15	20	30	40
Вижило, екз.	10	10	9	9	6	5	4	2	0
Загинуло, екз.	0	0	1	1	4	5	6	8	10
z	-	0,5	1,0	2,5	4,5	5,5	7,0	9,0	-
d	-	1,0	1,0	1,0	5,0	5,0	10,0	10,0	-
zd	-	0,5	1,0	2,5	22,5	27,5	70	90	-



Медіанну летальну концентрацію  $LC_{50}$  досліджуваного препарату розраховували згідно з методом Г. Кербера за формулою:

$$LC_{50} = LC_{100} - (\Sigma(zd) / m).$$

Сума добутку вирахованих показників  $z$  і  $d$  буде дорівнювати:

$$\Sigma(zd) = 0,5 + 1,0 + 2,5 + 22,5 + 27,5 + 70 + 90 = 214,$$

$$LC_{50} = 40,0 - (214,0 : 10) = 18,6 \text{ мл/дм}^3.$$

Таким чином, встановлено, що медіанна летальна доза ( $LC_{50}$ ) препарату «ROST-концентрат (10+7+7)» для мальків коропа *C. carpio* із масою  $6,78 \pm 0,63$  г становить  $18,6 \text{ мл/дм}^3$ .

За експозиції 24 год препарату «ROST-концентрат (10+7+7)» встановлено, що для мальків коропа *C. carpio* абсолютно летальна концентрація становить  $LC_{100}^{24} = 40,0 \text{ мл/дм}^3$ , медіанна —  $LC_{50}^{24} = 18,6 \text{ мл/дм}^3$ , вітальна —  $LC_0^{24} = 7,0 \text{ мл/дм}^3$ . Показник  $LC_{50}^{24} = 18,6 \text{ мл/дм}^3$ , що у перерахунку складає  $18,6 \text{ г/дм}^3 = 18600 \text{ мг/дм}^3$  (отриманий показник  $>1000 \text{ мг/дм}^3$ ).

Отже, препарат «ROST-концентрат (10+7+7)» згідно зі шкалою токсичності речовин [11], є практично нетоксичним.

## ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШОГО РОЗВИТКУ

Встановлено параметри інтегральної гострої токсичності препарату «ROST-концентрат (10+7+7)» для типових організмів екосистеми рибницьких ставів.

За експозиції 96 год для молоді гіллястовусих ракоподібних *D. magna* абсолютно летальна концентрація становить  $LC_{100} = 5,00 \text{ мл/дм}^3$ , медіанна —  $LC_{50} = 0,15 \text{ мл/дм}^3$ , вітальна —  $LC_0 = 0,01 \text{ мл/дм}^3$ . Препарат «ROST-концентрат (10+7+7)» для молоді гіллястовусих ракоподібних *D. magna*, згідно зі шкалою токсичності речовин [11], є слаботоксичним.

За експозиції 24 год для мальків коропа *C. carpio* летальна концентрація становить  $LC_{100} = 40,0 \text{ мл/дм}^3$ , медіанна —  $LC_{50} = 18,6 \text{ мл/дм}^3$  (обчислена згідно з методом Г. Кербера), вітальна  $LC_0 = 7,0 \text{ мл/дм}^3$ . Препарат «ROST-концентрат (10+7+7)» для мальків коропа *C. carpio* масою  $6,78 \pm 0,63$  г, згідно зі шкалою токсичності речовин [11], є практично нетоксичним.

Отримані результати досліджень свідчать про дуже незначний рівень токсичності даного препарату для організмів екосистеми при подальшому його використанні у рибницьких ставах.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Агробізнес сьогодні. № 10 (281), травень 2014 р. [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <http://www.agro-business.com.ua/agronomiia-siogodni/2264-ryugodni-rezervy.html>.
2. Закон України «Про пріоритетні напрями розвитку науки і техніки» № 3421-IV (3421-15) від 09.02.2006 (Із змінами... від 16.10.2012) [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/3421-15>.
3. Лянзберг О. В. Використання нехарчової риби з метою одержання додаткової рибопродукції / О. В. Лянзберг // Современное состояние рыбного хозяйства: проблемы и пути решения : конф. : матер. — Херсон, 2008. — С. 88—91.



4. Пономаренко Н. М. Відходи пивоварного виробництва у формуванні природної кормової бази аквакультури / Н. М. Пономаренко, В. І. Щербак // Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету. — 2010. — № 2 (43). — С. 405—408. — (Серія : Біологія. Спеціальний випуск : Гідробіологія).
5. Григоренко Т. В. Досвід застосування пивної дробини для удобрення вирощувальних ставів / Т. В. Григоренко // Рибогосподарська наука України. — 2013. — № 4. — С. 24—37.
6. Цьонь Н. І. Підвищення рибопродуктивності ставової екосистеми за рахунок удобрення зерновою бардою / Н. І. Цьонь // Рибогосподарська наука України. — 2015. — № 1 (31). — С. 81—87.
7. Визначення гострої летальної токсичності на *Daphnia magna* Straus та *Ceriodaphnia affinis* Lilljeborg (*Cladocera*, *Crustacea*). ДСТУ 4173:2003. (ISO 6341:2012, MOD) / А. М. Крайнюкова (розроб.). — Офіц. вид. — К. : Держспоживстандарт України, 2004. — IV, 18 с. — (Національний стандарт України).
8. Методика визначення гострої летальної токсичності води на рибах *Poecilia reticulates* Peters. КНД 211.1.4.057-97. — К., 1997. — 10 с.
9. Костюкова Н. И. Статистические методы в медицине / Н. И. Костюкова, А. Е. Кудинов // Альманах современной науки и образования [Электронный ресурс]. — Режим доступа : [http://scjournal.ru/articles/issn\\_1993-5552\\_2011\\_4\\_24.pdf](http://scjournal.ru/articles/issn_1993-5552_2011_4_24.pdf) (17.09.2014).
10. Коцюмбас І. Я. Доклінічні дослідження ветеринарних лікарських засобів / Коцюмбас І. Я. — Львів : Тріада плюс, 2006. — 360 с.
11. Романенко В. Д. Основы гидроэкологии : учебник / Романенко В. Д. — К. : Генеза, 2004. — 664 с.
12. Коновець І. М. Біотестування токсичності поверхневих вод та донних відкладів за допомогою гіллястовусих ракоподібних *Daphnia magna* Straus та *Ceriodaphnia affinis* Lilljeborg / І. М. Коновець, Л. С. Кіпніс // Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод. — К., 2006. — С. 361—385.

## REFERENCES

1. Ahrobiznes sohodni (2014). №10 (281), traven 2014. *agro-business.com.ua*. Retrieved from <http://www.agro-business.com.ua/agronomiia-siogodni/2264-pryrodni-rezervy.html>.
2. Zakon Ukrainy Pro priorytetni napriamy rozvytku nauky i tekhniky. Zakon № 3421-IV (3421-15) (2006). Stattia 3. *zakon.rada.gov.ua*. Retrieved from <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/3421-15>.
3. Lianzberh, O. V. (2008). Vykorystannia nekharchovoi ryby z metoiu oderzhannia dodatkovoi ryboproduktsii. *Sovremennoe sostoianye rybnogo khoziaistva: problemy i puti reshennia*. Kherson, 88-91.
4. Ponomarenko, N. M., & Shcherbak, V. I. (2010). Vidkhody pyvovarnoho vyrobnytstva u formuvanni pryrodnoi kormovoi bazy akvakultury. *Naukovi zapysky Ternopilskoho natsionalnoho pedahohichnoho universytetu*, 2 (43), 405-408.
5. Hryhorenko, T. V. (2013). Dosvid zastosuvannia pyvnoi drobyny dlia udobrennia vyroshchualnykh staviv. *Rybohospodarska nauka Ukrainy*, 4, 24-37.



6. Tson, N. I. (2015). Pidvyshchennia ryboproduktyvnosti stavovoi ekosystemy za rakhunok udobrennia zemnoiu bardoiu. *Rybohospodarska nauka Ukrainy*, 1 (31), 81-87.
7. Vyznachannia hostroi letalnoi toksychnosti na *Daphnia magna* Straus ta *Ceriodaphnia affinis* Lilljeborg (*Cladocera, Crustacea*). (2004). DSTU 4173:2003. (ISO 6341:2012, MOD) *Natsionalnyi standart Ukrainy*. Kyiv : Derzhspozhyvstandart Ukrainy.
8. Metodyka vyznachennia hostroi letalnoi toksychnosti vody na rybakh *Poecilia reticulates* Peters. (1997). *KND 211.1.4.057-97*. Kyiv.
9. Kostjukova, N. I., & Kudinov, A. E. (2011). Statisticheskie metody v medicine. Al'manah svemnoij nauki i obrazovaniia. *scjournal.ru*. Retrieved from [http://scjournal.ru/articles/issn\\_1993-5552\\_2011\\_4\\_24.pdf](http://scjournal.ru/articles/issn_1993-5552_2011_4_24.pdf) (17.09.2014).
10. Kotsiumbas, I. Ya. (2006). *Doklinichni doslidzhennia veterynarnykh likarskykh zasobiv*. Lviv : Triada plus.
11. Romanenko, V. D. (2004) *Osnovy gidroekologii*. Kyiv : Geneza.
12. Konovets, I. M., & Kipnis, L. S. (2006). Biotestuvannia toksychnosti poverkhnevyykh vod ta donnykh vidkladiv za dopomohoiu hilliastovusykh rakopodibnykh *Daphnia magna* Straus ta *Ceriodaphnia affinis* Lilljeborg. *Metody hidroekolohichnykh doslidzhen poverkhnevyykh vod*. Kyiv : Logos, 361-385.

#### ИССЛЕДОВАНИЕ ОСТРОЙ ТОКСИЧНОСТИ НОВОГО УДОБРЕНИЯ «ROST-КОНЦЕНТРАТ» НА ГИДРОБИОНТОВ *CYPRINUS CARPIO* L. И *DAPHNIA MAGNA* STRAUS

**Н. И. Цьонь**, [nattcon@ukr.net](mailto:nattcon@ukr.net), Львовская опытная станция Института рыбного хозяйства НААН, пгт Великий Любень

**А. Н. Ковальчук**, [koshaom@gmail.com](mailto:koshaom@gmail.com), Львовская опытная станция Института рыбного хозяйства НААН, пгт Великий Любень

**Н. И. Тушницкая**, [n-tushnitska@ukr.net](mailto:n-tushnitska@ukr.net), Институт рыбного хозяйства НААН, г. Киев

**О. Я. Думич**, [oks\\_dum@ukr.net](mailto:oks_dum@ukr.net), Львовский государственный университет им. И. Франко, г. Львов

**Б. Г. Сярий**, [rybalyubin@ukr.net](mailto:rybalyubin@ukr.net), Львовская опытная станция Института рыбного хозяйства НААН, пгт Великий Любень

**Р. И. Пирус**, [rybalyubin@ukr.net](mailto:rybalyubin@ukr.net), Львовская опытная станция Института рыбного хозяйства НААН, пгт Великий Любень

**Цель.** Установить и оценить параметры острой токсичности препарата «ROST-концентрат (10+7+7)» для планктонных ветвистоусых ракообразных *Daphnia magna* Straus и мальков карпа *Cyprinus carpio* L.

**Методика.** Препарат «ROST-концентрат (10+7+7)» содержит ценные для прудовых экосистем макроэлементы (азот, фосфор, калий), а также микроэлементы в безопасной хелатной форме.

Определяли витальную (LC<sub>0</sub>), абсолютно летальную (LC<sub>100</sub>) и медианную летальную (LC<sub>50</sub>) концентрации препарата на тест-организмах: ракообразных *D. magna* (*Cladocera*) и мальках карпа *C. carpio*. Определение острой летальной токсичности препарата на дафнии *D. magna* проводили по стандартизированной методике ДСТУ 4173:2003, что соответствует международному стандарту ISO 6341:2012, MOD [7]. Температура воды в





**ДОСЛІДЖЕННЯ ГОСТРОЇ ТОКСИЧНОСТІ НОВОГО ДОБРИВА «ROST-КОНЦЕНТРАТ»  
НА ГІДРОБІОНТІВ *CYPRINUS CARPIO* L. І *DAPHNIA MAGNA* STRAUS**

---

течение експеримента составляла  $20 \pm 0,5$  °C, продолжительность экспозиции — 96 ч. Дафний не кормили. Исследовали такие концентрации препарата «ROST-концентрат (10+7+7)»: 100; 75; 50; 25; 10, 1, 0,5; 0,1; 0,05; 0,01; 0,005; 0,001 мл/дм<sup>3</sup>.

Проводили также определение острой летальной токсичности препарата для мальков карпа *C. carpio* средней массой  $6,78 \pm 0,63$  г по стандартизированной методике [8]. Для эксперимента использовали прудовую воду. В аквариумы объемом 40 дм<sup>3</sup> было посажено по 10 мальков рыб. Исследовали такие концентрации препарата «ROST-концентрат (10+7+7)»: 0,5; 1, 2; 3, 4, 5, 6; 7, 8; 9; 10, 15; 20; 30; 40 мг/дм<sup>3</sup>. Продолжительность экспозиции — 24 ч. Температура воды составляла  $19 \pm 1$  °C. Медианную летальную концентрацию LC<sub>50</sub> препарата рассчитывали согласно методике Г. Кербера.

**Результаты.** В процессе исследования установили параметры интегральной острой токсичности препарата «ROST-концентрат (10+7+7)» для типичных организмов экосистемы рыбоводных прудов.

При экспозиции 96 ч для молоди ветвистоусых ракообразных *D. Magna* абсолютно летальная концентрация составляет LC<sub>100</sub> = 5,00 мл/дм<sup>3</sup>, медианная — LC<sub>50</sub> = 0,15 мл/дм<sup>3</sup>, витальная — LC<sub>0</sub> = 0,01 мл/дм<sup>3</sup>. Согласно классификации токсических веществ, препарат «ROST-концентрат (10+7+7)» для молоди ветвистоусых ракообразных *D. magna* является слаботоксичным.

При экспозиции 24 часа для мальков карпа *C. Carpio* абсолютно летальная концентрация составляет LC<sub>100</sub> = 40,0 мл/дм<sup>3</sup>, медианная — LC<sub>50</sub> = 18,6 мл/дм<sup>3</sup> (вычисленная согласно методу Г. Кербера), витальная — LC<sub>0</sub> = 7,0 мл/дм<sup>3</sup>. Согласно классификации токсических веществ [11], препарат «ROST-концентрат (10+7+7)» для мальков карпа *C. carpio* массой  $6,78 \pm 0,63$  г практически нетоксичен.

**Научная новизна.** В статье впервые изучено острое действие органо-минерального препарата «ROST-концентрат (10+7+7)» на планктонных ветвистоусых ракообразных *D. magna* и мальках карпа *C. carpio*.

**Практическая значимость.** Полученные результаты исследований обнаруживают очень незначительный уровень токсичности данного препарата и безопасность для организмов экосистемы рыбоводных прудов при его использовании.

**Ключевые слова:** летальная, медианная, витальная концентрации, токсическое действие, *D. magna*, *C. carpio*, органо-минеральное удобрение.

**THE RESEARCH OF ACUTE INFLUENCE OF NEW FERTILIZER  
«ROST-CONCENTRATE» TO THE HYDROBIONTS *CYPRINUS CARPIO* L.  
AND *DAPHNIA MAGNA* STRAUS**

**N. Tson**, [nattcon@ukr.net](mailto:nattcon@ukr.net), Lviv Research Station of the Institute of Fisheries NAAS, Velykyi Liubin

**A. Kovalchuk**, [koshaom@gmail.com](mailto:koshaom@gmail.com), Lviv Research Station of the Institute of Fisheries NAAS, Velykyi Liubin

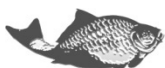
**N. Tushnytska**, [n-tushnitska@ukr.net](mailto:n-tushnitska@ukr.net), Institute of Fisheries NAAS, Kyiv

**O. Dumych**, [oks\\_dum@ukr.net](mailto:oks_dum@ukr.net), Lviv State University named after I. Franko, Lviv

**B. Syaryy**, [rybalyubin@ukr.net](mailto:rybalyubin@ukr.net), Lviv Research Station of the Institute of Fisheries NAAS, Velykyi Liubin

**R. Pirus**, [rybalyubin@ukr.net](mailto:rybalyubin@ukr.net), Lviv Research Station of the Institute of Fisheries NAAS, Velykyi Liubin

**Purpose.** To establish and assess acute toxicity parameters of “ROST-concentrate (10+7+7)” acute toxicity for planktonic crustacean *Daphnia magna* Straus and carp fingerlings *Cyprinus carpio* L.



**Methodology.** “ROST-concentrate (10+7+7)” contains macronutrients (nitrogen, phosphorus, potassium), which are valuable for the pond ecosystem, and trace elements in environmentally safe chelate form.

We determined the vital ( $LC_0$ ), absolutely lethal ( $LC_{100}$ ) and median ( $LC_{50}$ ) drug concentrations on the test organisms such as crustacean *D. magna* (Cladocera) and carp fingerlings *C. carpio*. The determination of acute lethal toxicity on *D. magna* was conducted according to DSTU 4173: 2003 that corresponded to the international standard ISO 6341: 2012, MOD [7]. The temperature of the experiment was  $20 \pm 0.5$  °C. The exposure time – 96 hours. *Daphnia* were not fed. Following “ROST-concentrate (10+7+7)” concentrations were tested: 100; 75; 50; 25; 10; 1; 0.5; 0.1; 0.05; 0.01; 0,005; 0,001 ml/dm<sup>3</sup>.

We also determined the acute lethal toxicity on carp fingerlings with an average weight of  $6.78 \pm 0.63$  grams following the standardized procedure [8]. Pond water was used in the experiment. Ten fish were placed into a 40 L aquarium. Following concentrations of “ROST-concentrate (10+7+7)” were investigated: 0,5; 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10; 15; 20; 30; 40 mg/dm<sup>3</sup>. The exposure time was 24 hours. Water temperature was  $19 \pm 1$ °C.  $LC_{50}$  drug median concentration was calculated according to G. Kerber method.

**Findings.** The parameters of integral acute toxicity of “ROST-concentrate (10+7+7)” on typical organisms of fish pond ecosystems.

With 96 h exposure on juvenile cladoceran *D. magna*, lethal concentration was  $LC_{100} = 5,00$  ml/dm<sup>3</sup>, median concentration was  $LC_{50} = 0,15$  ml/dm<sup>3</sup>, vital concentration was  $LC_0 = 0,01$  ml/dm<sup>3</sup>. According to the classification of toxic substances, the “ROST-concentrate (10+7+7)” is characterized by low toxicity on juvenile cladoceran *D. magna*.

With 24 h exposure on carp fingerling: lethal concentration was  $LC_{100} = 40,0$  ml/dm<sup>3</sup>, median concentration was  $LC_{50} = 18,6$  ml/dm<sup>3</sup>, vital concentration was  $LC_0 = 7,0$  ml/dm<sup>3</sup>. According to the classification of toxic substances [11], “ROST-concentrate (10+7+7)” was practically nontoxic to  $6.78 \pm 0.63$  g carp juveniles.

**Originality.** First study of the acute effect of organic-mineral preparation “ROST-concentrate (10+7+7)” on planktonic cladoceran *D. magna* and carp juvenile *C. carpio*.

**Practical value.** The obtained results show a very low level of toxicity of the drug and safety for organisms of fish-breeding pond ecosystem organisms after its application.

**Keywords:** lethal, median, vital concentration, toxicity, *D. magna*, *C. carpio*, organic-mineral fertilizer.

