

УДК 504.37(043.2)

**Кузнєцова Д. О.**

*Херсонський державний університет*

Сидорович М. М. проф. кафедри біології людини та імунології ХДУ

**ВИЗНАЧЕННЯ ЦИТОТОКСИЧНОСТІ ПИТНОЇ ВОДИ З СИСТЕМИ  
НЕЦЕНТРАЛІЗОВАНОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ МІСТА ЗАСОБАМИ КУЛЬТУРИ  
РЯСКИ МАЛОЇ *LEMNA MINOR L.***

У публікації засобами культури *Lemna minor L.*, продемонстровані причини цитотоксичної дії питної води з пунктів продажу, що постачається різними фірмами міста. Проведене дослідження показало, що серед них домінують зниження інтенсивності фотосинтезу і/або виживання клітин загалом.

**Ключові слова:** *питна вода з системи нецентралізованого водопостачання, цитотоксичність, фітотест.*

В публикации с помощью культуры *Lemna minor L.* продемонстрированы причины цитотоксичности питьевой воды из пунктов продажи, которые снабжают разные фирмы города. Проведенное исследование показало, что среди них доминируют снижение интенсивности фотосинтеза и/или выживание клеток в целом.

**Ключевые слова:** *питьевая вода из системы нецентрализованного водоснабжения, цитотоксичность, фитотест.*

In the publication the reasons of cytotoxicity of drinking water from points of sale are shown. Different firms supply with this water the city. These reasons are established by means of the culture of *Lemna minor L.* They covered decrease in intensity photosynthesis and/or survival of cages of leaves of the phytotest.

**Keywords:** *drinking water from the system of not centralized water supply, cytotoxicity, phytotest.*

Ряска мала *Lemna minor L.* – індикатор I типу на забруднення природних водойм [1]. Попередні власні дослідження довели ефективність використання біометричних показників її культури для визначення якості питної води з пунктів продажу [2]. Вони показали, що всі фірми постачають токсичну питну воду, в якій рівень токсичності різний. За цим показником варіанти води проранжували. Не з'ясованими залишилися причини виявленого негативного впливу чинника. Тому, **метою дослідження** стало їх з'ясування в моніторингу цитотоксичності такої питної води за допомогою вказаного вище фітотесту. **Матеріал і методи дослідження.** У дослідженні протестовано питну воду 5-ти основних фірм-постачальників міста (варіанти А, Б, В, Г, Д). Еталон - вода з локальної свердловини міськводоканалу. Їх вихідні дані містить таблиця 1. Впродовж

Таблиця 1 – Вихідні дані розливної питної води міста Херсона різних постачальників

Варіант води, мікрорайон м. Херсону	Постачальник, адрес пункту продажу
<b>Еталон</b> , Локальна свердловина,	Міськводоканал, вул. Чорноморська, 22
<b>А</b> , Центральний р-н	ЗАТ НТО «Синта», вул. Дружби, №10
<b>Б</b> , Таврійський р-н	ТОВ «Синта Ік», пр. Адмірала Сенявіна, №134
<b>В</b> , р-н ХБК	ЗАТ НТО «Синта», вул. 40 років Жовтня, №161
<b>Г</b> , Шуменський р-н	«Цурюпинська свердловина», вул. Ілліча, №7
<b>Д</b> , Центральний р-н	ПНВП «Селігер», вул. Червонофлотська, №101

2015-2016 років проведено 2 моніторинги за допомогою *L. minor*, яку культивували 15 діб в чашках Петрі в установці «ФЛОРА». Кількість хлорозів (**Нхл**) фіксували на 9 і 15 добу. По закінченню культивування методом колориметрування визначили в листицях концентрацію хлорофілу (**Кх**), кількість листеців з мертвими клітинами (**Нлм**) - на цитологічних препаратах, що фарбували сафроніном [1]. Обчислили середні значення показників.

**Результати дослідження.** У таблиці 2 наведені узагальнені результати 2-х моніторингів щодо концентрації хлорофілу і динаміки кількості хлорозів ряски малої.

Як свідчать дані цієї таблиці, всі досліджувані варіанти води сприяли зменшенню концентрації хлорофілу та збільшенню кількості хлорозів в листицях порівняно з еталоном.

Таблиця 2 - Вміст хлорофілу і динаміка кількості хлорозів у листицях ряски малої, яка культивована на різних варіантів нефасованої води з пунктів продажу м. Херсону

№ варіанта води	Узагальнен. індекс токсичності [1]	Вміст хлорофілу, ум.од.		Кількість хлорозів на чашку Петрі				
				Доба культивування, № моніторингу				
		№ моніторингу		0	9		15	
		№1	№2		№1	№2	№1	№2
Еталон	-	95,8	97,2	0	0	0,4	0	0,4
А	37%	92,8	93,5	0	0,2	0,6	0,2	0,6
Б	40%	94,3	95,7	0	0,2	0,4	0,4	0,6
В	28%	95,0	96,5	0	0	0,6	0,2	0,6
Г	50%	91,4	91,3	0	0,4	0,8	0,8	1,2
Д	52%	92,8	92,7	0	0,4	1	1,2	2

Примітка: вода нетоксична - ІТ<20%; слаботоксична – ІТ=21-40%; середнього рівня токсичності – ІТ=41-60%; вище 60% - вищого рівня токсичності [3].

Варіанти Г і Д (мали найвищі індекси токсичності), найкраще продемонстрували вказане явище: Д – суттєво збільшив кількість хлорозів, а Г ще й істотно зменшив концентрацію хлорофілу. Отже, більшість фірм м. Херсону поставляють в пункти продажу воду, яка негативно впливала на фотосинтез у ряски малої. Таблиця 3 містить розподіли листеців за різновидами їх забарвлення сафраніном. Аналіз даних цієї таблиці свідчить, що порівняно з еталоном всі варіанти суттєво зменшили кількість незабарвлених листеців, тобто вмісту живих клітин.

Таблиця 3 – Частка листиців ряски малої зафарбованих розчином сафраніном, яка культивована на різних варіантів нефасованої води з пунктів продажу м. Херсону

Варіант / № забар.	Еталон		А		Б		В		Г		Д	
	№ моніторингу											
	№1	№2	№1	№2	№1	№2	№1	№2	№1	№2	№1	№2
1	29	32	30	29	21	29	14	22	24	21	26	26
2	7	11	24	20	40	26	26	29	28	31	23	20
3	29	16	28	34	26	31	43	29	42	39	33	40
Незабарвлені	35	41	18	17	13	14	17	20	6	9	18	14

Примітка: 1 - "сітчасте" фарбування, пов'язане з проникненням барвника по апопластичним мережам; 2 - "сітчасте" фарбування, який поєднується з пошкодженням листеця по краях, а також з частковим пошкодженням молодого листеця; 3 - поєднання "сітчастого" фарбування з локальним проникненням барвника [1].

Таке зменшення сполучалося із суттєвим ростом (в 3-5 разів) частки листеців, які мають найбільші ушкодження (2 різновид забарвлення). Отже, проведене дослідження показало, що:

- цитологічні показники культури ряски малої можна використовувати для пояснення причин негативного впливу питної води на фітотест;
- зареєстрований токсичний вплив води зумовлений гальмуванням клітинних процесів;
- він знижує інтенсивність фотосинтезу і/або виживання клітин загалом (наприклад, варіант Г).

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Рясковые - Биоиндикаторы Агроценоза / Л.В. Цаценко. – Краснодар, 2000. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www//duckweed.kubagro.ru/biocont.htm>.
2. Сидорович М.М. та ін.. *Lemma minor L.* – фітотест для визначення токсичності і полютантності міської питної води з нецентралізованого водопостачання (пунктів продажу) //Научный взгляд в будущее. – Выпуск 2(2). Том 12. – Одесса: КУПРИЕНКО СВ, 2016 – С.80-87 с.
3. Яковлев В. В. и др. Биотестирование природных вод Харьковской области для оценки их токсичности // Коммунальное хозяйство городов : науч.-техн. сб. – К. : Техніка, 2008. – Вып. 84. – С. 102 – 110.