

Д. Саламатін (Кременчук, УКРАЇНА)

ВИЗНАЧЕННЯ ЯКОСТІ ПИТНОЇ ФАСОВАНОЇ ВОДИ МЕТОДОМ БІОТЕСТУВАННЯ

Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського
вул. Першотравнева, 20, Кременчук, 39600, Україна, e-mail: v-nik@kdu.edu.ua

Одним з факторів, від якого безпосередньо залежить здоров'я населення, є якість питної, зокрема бутильованої або фасованої води. Оцінювання потенційної токсичності води, що надходить споживачеві в скляній або поліетиленовій тарі через систему торгових точок, до останнього часу не проводилася зовсім. Основними причинами цього були відсутність нормативних документів, що регламентують якість фасованої води, складність проведення аналізу на її відповідність вимогам до води питної (ДСТУ ISO 6107:2004) та деякі труднощі, пов'язані з визначенням класу води (артезіанська, спеціально підготовлена, мінеральна, газувана тощо). Існуючі фізико-хімічні методи аналізу кількісного та якісного складу забруднювачів, присутніх у питній воді, не дають відповіді на основне питання про характер і синергичний ефект їх дії на організм людини.

Стратегічною метою України є входження до Європейської спільноти. У межах Плану дій «Україна – ЄС» Міністерство охорони навколишнього природного середовища ставить за мету адаптацію українського природоохоронного законодавства до законодавства ЄС, запровадження європейських моделей управління та охорони природних ресурсів. Зокрема, особливо важливим є реформування у сфері управління водними ресурсами відповідно до Водної рамкової Директиви ЄС. Таким чином, актуальність досліджень, спрямованих на забезпечення європейського рівня якості питних вод, не викликає сумнівів.

Єдиним об'єктивним показником характеру комбінованого впливу середовища може бути відповідь біологічного об'єкта на нього. Тому, останнім часом, все більше уваги приділяється методам біотестування, що використовують за тест-об'єкт живі організми (так звані модельні організми). Такі методи дозволяють визначати як гостру (при короткочасному біотестуванні) так і хронічну (при тривалому) токсичну дію води на гідробіонти різних трофічних рівнів. Застосована в цій роботі методика, передбачає використання модельних організмів із класу ракоподібних – представників ряду гіллястовусих рачків – *Daphnia magna* Straus.

Першочерговим завданням цих досліджень передбачено визначення гострої летальної токсичності питних фасованих вод, найбільш розповсюджених у торговій мережі супермаркетів м. Кременчук. Результати біотестування зведено в уніфіковану таблицю відповідно до даних протоколів стандартної форми. У ході роботи зроблено також спробу розробити класифікацію питної води, протестовану під час наших досліджень, з метою впорядкування та систематизації отриманих даних.

Згідно із визначенням Федеральної комісії з продовольства і медикаментів США є кілька типів спеціально підготовленої для зберігання з наступним уживанням води. Цю класифікацію можна вважати міжнародною (FDA US Food and Drug

Administration). Виріб може бути позначено як фасована (бутильована) вода, питна вода або будь-яким з наступних термінів:

– артезіанська вода (Artesian Water або Artesian Well Water) – фасована вода із свердловини, що представляє напірні води, укладені у водоносних пластах гірських порід між водотривкими шарами, де водний рівень знаходиться вище водоносного шару, тому при розтині іноді фонтанує;

– питна вода (Drinking Water) – інша назва для розливої в пляшки води, що продається для споживання в гігієнічних контейнерах і не містить доданих підсолоджувачів або інших хімічних компонентів. Вона повинна бути без калорій і цукру. Ароматизатори, екстракти або есенції, отримані зі спецій або плодів, можуть бути додані до фасованої води, але не повинні перевищувати більш, ніж 1 % ваги кінцевого продукту. Питна вода може бути вільна від іонів натрію або містити дуже малі їх кількості;

– мінеральна вода (Mineral Water) – розлита в пляшки вода, що містить не менше ніж 250 вагових частин мінеральних солей на мільйон частин загальної ваги, може бути позначена як мінеральна вода (мінералізація вище 0,25 г/л – за прийнятою в Україні класифікацією (ДСТУ 13272-88). Мінеральна вода відрізняється від інших типів фасованої води постійним рівнем і відносною кількістю елементів у джерелі. Ніякі мінеральні компоненти не можуть бути додані у воду штучно;

– очищена вода (Purified Water) – вода, отримана шляхом дистиляції, деіонізації, зворотного осмосу або за допомогою інших схожих процесів, може бути позначена як очищена фасована вода. Інші відповідні назви для такої води: «дистильована вода» – якщо вона отримана дистиляцією, «деіонізована (пом'якшена) вода» – якщо її одержано шляхом деіонізації (пом'якшенням) або «очищена осмосом вода» – у випадку, коли очищення проведено за допомогою зворотного осмосу;

– ігриста (газована) вода (Sparkling Water) – вода, у тому числі і після обробки, яка містить ту ж саму кількість діоксиду вуглецю, що і при появі з джерела. Важливе зауваження: содова вода, зельтерська вода, тонізуюча вода не розглядаються як фасована вода. Їх якість регулюється окремо, вони можуть містити цукор і калорії, інші добавки і розглядатися як безалкогольні напої;

– джерельна вода (Spring Water) – фасована вода, отримана з підземного утворення, з якого вона витікає на поверхню природним шляхом. Ключова вода повинна бути зібрана із природнього джерела або через буровий отвір, що виявляє підземне формування джерела. Вода, зібрана з використанням зовнішньої сили, повинна бути з того ж самого підземного водоносного горизонту, що й джерело, і повинна мати всі фізичні властивості, той же самий склад і якість, що і вода, яка витісняється природним способом на поверхню;

– колодязна (зі свердловини) вода (Well Water) – фасована вода з колодязя або свердловини, які бурять, викопують чи інакше будують у товщі землі, щоб дістатися до водоносного шару.

Дана класифікація, на наш погляд, обходить увагою так звану «талу воду» – воду, що утворюється при таненні снігу або льоду. Така вода є біологічно активною, що зумовлено структурною схожістю з водою, що знаходиться в живому організмі, її засвоєння вимагає менших витрат енергії.

Таким чином, у результаті досліджень близько 50 зразків фасованої питної води 17 марок та/чи брендів, що споживають мешканці м. Кременчук, встановлено, що лише чотири із них спричиняють гостру токсичну дію на тест-об'єкт (летальність $\geq 50\%$), зокрема проба води, яка пройшла 17 ступенів очищення через систему фільтрів торгової марки «Жива вода». Крім цього, гострий токсичний вплив на тест-об'єкт виявлено для фасованої артезіанської води «BONAQUA» і «Чисте джерело». Не загинуло жодної особини модельного організму під час біотестування зразків бутильованої води «Куяльник ТОНУС-Кислород +O₂», «Ашан» і «Агуша» (табл.).

Рівні токсичності фасованої води

(напівжирним шрифтом позначено летальність у пробах води, що має гостру токсичну дію на тест-об'єкт ($\geq 50\%$))

№	Назва марки або бренду фасованої води	Летальність тест-об'єкту, %
1	«БОН БУАССОН»	16,6
2	«Куяльник ТОНУС-Кислород +O ₂ »	0
3	«Clever»	13,3
4	«Чиста криниця»	53,3
5	«Жива вода» (17 ступенів очистки)	96,6
6	«Ашан»	0
7	«еко» (120 м)	23,3
8	«BONAQUA» (220 м)	60,0
9	«Березовська» (60 м)	3,3
10	«Миргородська Лагідна» (76 м)	3,3
11	«Чисте джерело» (44 м)	53,3
12	«Станіслава»(44 м)	10,0
13	«Ранкова роса»	6,7
14	«Прозора вершина якості» (100 м)	3,3
15	«Агуша» (70 м)	0
16	«АКВАНЯНЯ»	6,7
17	«Малятко»	10,0

На наш погляд, основною з причин гострої токсичної дії названих проб води є наявність у ній певних ксенобіотиків, призначених для пригнічення патогенної та умовно патогенної мікрофлори. Тому є передумови до більш детального дослідження даних зразків тестованої питної води на предмет їх безпеки для здоров'я людини. Також доцільним може бути проведення подальшого хімічного аналізу проб води, яка не має гострої токсичної дії на модельні організми, зважаючи на можливі зміни її хімічного складу з плином часу.

У цілому, метод біотестування в ході експерименту показав ряд переваг перед традиційно застосовуваними методами фізичного та хімічного аналізу, головними серед яких слід відзначити високу інформативність і достовірність результатів завдяки адекватності реакції живого організму на дію розчинених у воді хімічних сполук, а також простоту процедури і високу економічність тестування. Виходячи з цього, цей метод може бути рекомендовано для більш широкого застосування під час визначення окремих санітарно-гігієнічних показників і як невід'ємний елемент у системі заходів з оцінки якості води питного призначення та моніторингу за її станом.