їм відповідні водо- і рибогосподарський статуси, забезпечити комплексність і раціональність використання водних і біологічних ресурсів.

Реалізація даних завдань досягається впровадженням комплексу науково-дослідних, природоохоронних, правових, проектно-конструкторських, організаційно-технологічних та економічних заходів, які детально розробляються на кожному етапі із застосуванням сучасних методів і методик. Роботи по відродженню поймових водойм Пониззя Дніпра та відновленню їх природного стану мають багатоцільовий і довгостроковий характер, що дозволить:

- оптимізувати умови природного відтворення, нагулу і зимівлі цінних промислових видів риб;
- збільшити промислові запаси цінних видів риб і ракоподібних;
- покращити і стабілізувати умови мешкання рідкісних, зникаючих і ендемічних видів рослинного і тваринного світу;
- поліпшити санітарно-епідемічну ситуацію у зв'язку з підвищенням якісних показників води;
- створити передумови для розвитку рекреації та екологічного туризму.

Переміщення і видалення донних відкладів у водоймах пов'язане з днопоглиблювальними роботами, що може призвести до руйнації донних кормових угруповань, знищення нерестових ділянок, зміни фракційного складу дна, скаламучування товщі води і, як наслідок, занепад гідробіоценозів. В зоні розробки донних відкладів, як правило, спостерігається зниження якісного різноманіття планктонних водоростей, погіршення газового режиму (зокрема, вміст розчиненого у воді кисню знижується до 50-40% насичення), створюються незадовільні умови нагулу молоді риб, що наносить суттєві збитки рибному господарству.

Вивчення кормової бази заплавних озера показало, що основна маса донних кормових організмів мешкає у поверхневому шарі мулу, товщиною біля 20 см [10], а тому для проведення меліоративних робіт потрібно використовувати таку екологічно виважену технологію, при якій мінімального пошкодження зазнає поверхневий донних шар. Така технологія повинна мати за мету звести до мінімуму негативні наслідки видалення з водойми мулових мас і сприяти швидкому відновленню запасів кормових організмів, перш за все донної фауни.

Один з таких технологічних підходів запропонований науково-дослідним еколого-виробничим підприємством "ЭКОДНІПРО", за яким видаляється шар донних відкладів на висоті 50 см від піщаної основи дна озера та 20 см до поверхневого шару мулових відкладів. Таким чином, за даною технологією одночасно проводиться видалення з озера накопиченого мулу і рекультивація поверхневого шару дна, що забезпечує швидке відновлення запасів кормових організмів і нерестових площ.

Зроблені відповідні розрахунки об'єму меліоративних робіт для покращення екологічного стану заплавних озер і підвищення їх рибогосподарського статусу.

При плануванні і проведенні меліоративних робіт слід враховувати, що видалення з заплавних озер визначеного об'єму мулових мас недостатньо для їх екологічного оздоровлення. Необхідно проведення додаткових меліоративних робіт на протоках і ериках, які забезпечують відповідний рівень водообміну.

УДК 628.112 + 628.113

Бобко О. О., Томчук А. В., (Україна, м. Вінниця)

РОСЛИННІ ОБ'ЄКТИ ЯК БІОІНДИКАТОР ВИЗНАЧЕННЯ ЯКОСТІ ПИТНОЇ ВОДИ

Характеристика питання

Водні ресурси забезпечують існування людей, тваринного та рослинного світу і є обмеженими й уразливими природними об'єктами [1]. Проблема якості води на Україні завжди стояла дуже гостро. У річки, водоймища, озера та ставки надходять стоки більш як з 2350 об'єктів, з них 40 % без очищення або з очищенням, що не відповідає санітарно-гігієнічним вимогам. Самі водопровідні труби майже у всіх містах вимагають заміни і оновлення. І тому в кранах ми маємо воду з іржею, хлоркою, піском, мулом, водоростями і бактеріями. Існуючі технології знезаражування питної води передбачають широке застосування хлору, внаслідок чого в ній утворюються шкідливі хлорорганічні сполуки, поліхлоровані біфеніли [2].

У питну воду, окрім іржі труб, потрапляє через щілини земля, пісок, пестициди і інші забруднювачі, які не кращим чином позначаються на нашому здоров'ї. У багатьох містах в питну воду потрапляють також відходи заводів, які скидаються просто в землю.

За даними ВООЗ біля 80 % захворювань людей пов'язані з якістю питної води. Внаслідок вживання неякісної питної води кожен рік біля 25 % населення України (переважно дитячого віку) підлягають ризику захворіти.

Оцінка якості води нині базується на порівнянні середніх концентрацій, які спостерігаються в пункті контролю якості вод, з установленими нормами (гранично допустимими концентраціями) для кожного інгредієнта [3]. В наших водоймах для визначення забруднення та екологічного благополуччя можна використовувати сполуки азоту, наявність металів, нафтопродуктів, сульфідів, визначення хімічного, біологічного споживання кисню, розчиненого кисню, запаху, кольору і т. д.[4].

У статті розглядається питання визначення якості води на основі порівняння реакцій рослин, їхніх зовнішніх проявів на воду з різних джерел. Адже живому організмові зовсім не байдуже, які речовини, навіть у невеликій

кількості, потрапляють до нього разом з водою. Живі об'єкти можуть в комплексі реагувати на всі показники якості довкілля (грунт, воду, стан атмосфери). Вода – основа життя організмів. Від якості води залежить цілий комплекс біохімічних процесів в живому організмі, його життєдіяльність і навіть життя. На планеті Земля майже немає абсолютно чистої води, особливо, коли розглядати стан поверхневих вод.

Методологічна основа досліджень

Суть методу: визначення якості води проводиться з використанням рослинних об'єктів. Рослини потребують води та розчинених в ній сполук для своєї життєдіяльності, і їхній розвиток залежить від якості води. Насіння культурних рослин пророщується і поливається дистильованою водою і питною водою з різних джерел (водопровідна, кринична). Якість води оцінюється по стану рослин через кожних 5 днів (висоті рослин, зовнішньому вигляді, наявності хвороб, тривалості вегетації і в кінці по прирості сухої біомаси). Чим якісніша вода, тим вищі перераховані показники.

Переваги методу: порівнюючи з іншими живими об'єктами, наприклад лабораторними пацюками, комахами тощо цей метод на порядок дешевший. Це пояснюється відсутністю витрат не лише на придбання лабораторних тварин, але й на необхідні гігієнічні умови та догляд за ними. Наприклад, приміщення для утримання піддослідних тварин повинне складатися з таких зон: основне відділення, карантинне відділення, ізолятор, кухні, складські приміщення; приміщення повинно добре обігріватися – температура повітря повинна бути не нижче 12 °С і не вище 20 °С; клітки, в яких розміщуються лабораторні тварини, повинні відповідати гігієнічним вимогам тощо [5]. Якщо порівнювати з лабораторними аналізами, то повний аналіз складу води з визначенням жорсткості, хімічного та бактеріологічного складів у СЕС коштує близько 500 грн., аналіз на визначення нітратів – 150 грн. [6].

Крім того сам по собі стандартний чи скорочений хімічний аналіз води (вміст pH, CO_3, HCO_3, SO_4, Cl, Ca, Mg, Na, K, мінералізація) не дозволяє в достатній мірі говорити про які-небудь екологічні зміни. Наявність цих компонентів, в тій чи іншій концентрації, зазвичай відображає гідрохімічний стан водного об'єкта на даній території. І зміна вмісту будь-якого компонента в ту чи іншу сторону не може бути суттєвою основою говорити про забруднення як таке, навіть якщо концентрація іонів перевищує ГДК. Забрудненою можна вважати тільки ту воду, в хімічному складі якої з'явилися не притаманні даній воді компоненти. А живий об'єкт, в даному випадку рослина, під час свого розвитку в комплексі, тобто інтегрально, покаже наскільки вода є якісною. Можна визначити і 50 показників (що не має сенсу і економічно не рентабельно), але не визначити лімітуючого. Живий об'єкт буде реагувати на всі показники в комплексі, тобто і на біохімічний склад, бактеріологічний склад тощо.

За даним методом рослина характеризує весь комплекс властивостей води, що є альтернативою для методів порівняння вмісту елементів з встановленими нормами.

Хід виконання: в чашки Петрі висівається на фільтрувальний папір в 4 шари по 25 насінин (пшениці, жита, ячменю чи іншого рослинного об'єкта) і 15 насінин кукурудзи чи інших культур. Через кожних 5 днів ведеться спостереження за станом рослин. Поливають рослини однаковою кількістю води різної якості. Тобто всі умови зрівнюються, відмінною є лише вода з різних джерел.

Стан рослин визначають по: зовнішньому виглядові рослин; висоті рослин; наявності хвороб; тривалості вегетації; по приросту сухої біомаси.

Висоту рослин визначають лінійкою з точністю до десятих, в сантиметрах. Суху біомасу визначають за допомогою аналітичних терезів після висушування при температурі 105 °С в сушильній шафі.

Аналіз результатів досліджень

Практичну реалізацію даного методу було здійснено з використанням ярового ячменю та води з різних джерел: водопровідна, кринична та дистильована. Провівши дослід, було отримано наступні результати спостережень. На рисунку 1 зображено перший етап досліду, тобто висіяні зерна ярового ячменю: кожен зразок по 24 зернини.

Рис. 1. Перший етап досліду

Рис. 2. Рослини через 18 днів після висівки

Через три дні зерна почали проростати, пізніше вже прослідковувалась візуальна різниця між досліджуваними зразками, що видно на рисунку 2, де зліва направо відображено стан ячменю, що поливався дистильованою, водопровідною, криничною водою відповідно. Видно, що вода, якою поливались рослини відіграє важливу роль в їхньому розвитку та життєдіяльності, і чим якісніша вода, тим кращим є стан рослин.

Ззовні рослини, що поливались дистильованою водою виглядали найслабшими та найменшими. На другому місці за даним параметром знаходяться рослини, що поливались водопровідною водою. І найкращими, тобто найбільшими, найвищими, найсильнішими та найшвидшими в темпах розвитку – рослини, що поливались криничною водою.

У кожного з трьох зразків спостерігалася різна динаміка розвитку рослин (рис. 3).

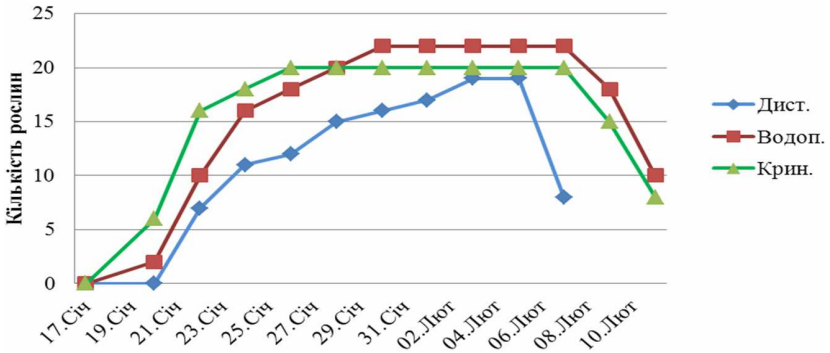

Рис. 3. Динаміка розвитку ячменю

З графіка видно, що рослини, які поливались дистильованою водою розвивались повільніше, їхнє проростання затримувалось і тривалість вегетації була найменшою. Найкраще почали проростати зерна, що поливались криничною водою, наприклад на третій день після висівки кількість таких зерен в криничній воді становила – 6 , у водопровідній – 2, в дистильованій – 0.

Щодо наявності хвороб, то особливих захворювань не виявлено. Спостерігався лише природній хлороз та подальший некроз тканин рослин.

Інші показники приведено в таблиці 1.

Таблиця 1 – Показники стану рослин

Параметр	В дистильованій	У водопровідній	В криничній
Висота рослин, см	10,8	11,7	18,5
Тривалість вегетації, днів	21	25	25
Приріст сухої біомаси, г	0,16	**0,29**	**0,45**

Як бачимо, найвищими є показники тих рослин, що поливались криничною водою. Це свідчить про те, що **кринична вода - найякісніша.** Також, в свою чергу, можна зробити висновок, що водопровідна вода знаходиться не в найгіршому стані. Краще це можна побачити на рисунках 4, 5.

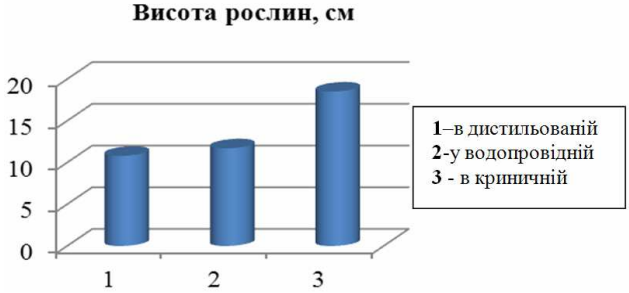

Рис. 4. Висота рослин

Рис. 5. Приріст біомаси

Рослини, що поливались дистильованою водою мають найгірші показники. Це зумовлено тим, що ця вода є очищеною і не містить потрібних для живого об'єкта поживних речовин. Дистильована вода – «мертва», і результати досліду є цьому підтвердженням.

Таким чином, рослинні об'єкти, в даному випадку яровий ячмінь, є деяким індикатором, який показує, наскільки питна вода з визначеного джерела є якісною.

Висновки

1. Якість води та розвиток ярового ячменю перебувають у тісному кореляційному зв'язку.
2. На основі проведених досліджень пропонуємо нову методику для інтегрального визначення якості питної води, яка є на порядок дешевшою від решти і дозволяє врахувати синергетичну дію всіх факторів впливу.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Водний кодекс України.
2. Національний План дій з гігієни довкілля.
3. Пелешенко В.І., Хільчевський В.К. Загальна гідрохімія. – К.: Либідь, 1997. – 384 с.
4. Медведев Щ. Ю. Оценка качества вод при проведении водно-экологического мониторинга на примере трансграничных рек Одещины. – К.: Українська Водна асоціація, 2005.

5. Гігієна тварин : Підруч. / М.В. Демчук, М.В. Чорний, М.О. Захаренко, М.П. Високос. - Друге видання . - Харків : Еспада, 2006. - 520 с.
6. http://ukrinterstandard.com/ru/version_for_print.htm?id=1192

УДК 543. 395

Крижановський Є.М., Гурко О.В., Жак А.В. (Україна, Вінниця)

ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕНДЕНЦІЙ ВИКОРИСТАННЯ ФОСФАТНИХ МИЮЧИХ ЗАСОБІВ

Закони України дозволяють імпортувати і застосовувати пральні порошки, що містять у собі до 22 % фосфатів. Щоденно до природи України саме через застосування фосфатних порошків потрапляє 70-75 тисяч тонн фосфатів, а безпосередньо до прісноводних водоймищ - 60-65 тисяч тонн сульфатів, відповідно 40 і 30 тисяч тонн силікатів та інших отруйних речовин.

Цивілізовані країни світу (а їх майже 40), де здоров'я генофонду є цінність пріоритетна, давно вже відмовились від застосування фосфатних пральних порошків, які спеціалісти називають домашнім міні-Чорнобилем. Жахлива аналогія виникла через те, що ефект від них на організм людини подібний до іонізуючого випромінення.

Миючі засоби, в тому числі пральні порошки, світова гігієнічна наука відносить до найбільш небезпечних для здоров'я людини. Це пояснюється їхнім масовим розповсюдженням, постійним (на протязі всього життя) контактом людини з миючими засобами, включаючи контакт шкіри людини з одягом, на якій є залишки токсичних компонентів пральних порошків.

Не дивлячись на створення в світі за останні 30 років нових, більш гігієнічно безпечних рецептур пральних порошків, проблема безпеки все ще не вирішена.

Особливі властивості фосфору - він найбільше, порівняно з іншими хімічними елементами, сприяє біоакумуляції мікроорганізмів.

До прикладу, вміст фосфору у воді менше 0,0001 %, коефіцієнт акумуляції складає 20000, по азоту відповідно 1500 при 0,001 %, вуглецю - 2000 при 0,003 %, заліза - 1500 при 0,0001 %, сірки - 1,6 та 0,09 %.

Тому один грам триполіфосфату натрію, як складової речовини пральних порошків, стимулює розмноження 5-10 кілограмів отруйних синьо-зелених водоростей: водоймища вмирають, і вода стає непридатною до вживання, небезпечною для здоров'я та життя людини. Через деякий час після Чорнобильської катастрофи більшість акваторії Київського водосховища була вкрита синьо-зеленими водоростями. Казали, що вони дуже небезпечні. Сьогодні ця група водяної флори розповсюдилася далеко за межі Чорнобильської зони. Ними заражені майже всі великі і малі річки України [1].

В світі найбільш масовими пральними порошками до 80-х років були порошки на базі з'єднань фосфору. Проте, вченими багатьох країн було встановлено, що ці пральні порошки крім великої екологічної шкоди, наносять ще й шкоду здоров'ю людей. Контакт шкіри з розчинами і залишками порошків з випраного одягу приводить до обезжирення і знищення захисних функцій шкіри, яка перестає затримувати і починає вільно пропускати в лімфатичну і кровоносну системи людини небезпечні компоненти фосфатних пральних порошків - фосфати, поверхнево-активні речовини, мікроби, віруси і т.д.

Особливо агресивні в своїх діях є аніонні поверхнево-активні речовини (а-ПАР). Вони здатні викликати грубі порушення імунітету, розвиток алергії, ураження мозку, печінки, нирок, легень. Наявність фосфатних добавок в порошках призводить до значного підсилення токсичних (ядовитих) властивостей а-ПАР, так як ці добавки створюють умови для більш інтенсивного проникнення а-ПАР через шкіру.

Світова гігієнічна наука визначила три основні напрямки для зниження токсичності пральних порошків:

1. Замість фосфатів для пом'якшення води фірма Henkel (Німеччина) і Procter&Gamble (США) розробили рецептуру на базі цеолітів (Патент від 1973 року) І тільки через 10 років в 1982 році було розпочате їхнє масове виробництво.

На даний час безфосфатні порошки на базі цеолітів займають від 50% до 100% ринку в 40 розвинених країнах світу. Проте безфосфатні порошки на базі цеолітів мають суттєві гігієнічні проблеми:

- низька виполокуваність залишків порошку з тканин;
- високий вміст алюміносилікатів (цеолітів), які викликають обезжирення шкіри, погано виполокуються з тканин і викликають забруднення водойм алюмінієм;
- містять більше 7% аніонних поверхнево-активних речовин, замість гігієнічної норми 2%;
- в деяких випадках можуть пошкоджувати тканини і їхнє фарбування [2].

2. Замість порошків в окремих країнах широко пропагуються рідкі миючі засоби (США, Канада). При більш високій екологічній безпеці рідкі миючі засоби мають понижену миючу здатність і в 5-6 раз вище гігієнічної норми концентрацію поверхнево-активних речовин. Крім того рідкі миючі засоби можна використовувати лише в м'якій воді.

3. Світова хімічна наука намагається створити ідеальний по гігієнічній безпеці миючий засіб без поверхнево-активних речовин. З цією метою проводяться дослідження по розробці доступної технології по розщепленню молекул кластерів води (відносно) великих розмірів на більш мілкі частини - так звана активована вода.