

Основні групи токсичних речовин, які забруднюють водне середовище

¹Вінницький національний технічний університет

Анотація

Здійснено літературний аналіз груп токсичних сполук, що здатні викликати порушення водного середовища. Наведено їх характеристику та короткий огляд.

Ключові слова: токсичні речовини, водойма, водне середовище, забрудник, стічні води.

Abstract

Literary analysis of groups of toxic compounds that can cause a violation of the aqueous medium is carried out. Their characteristics and a brief overview are given.

Keywords: toxic substances, reservoir, aquatic environment, pollutant, sewage.

Вступ

Забруднюючі речовини (забрудники) – це сполуки, які надходять у навколишнє середовище або утворюються у ньому у кількостях, що виходять за межі звичайної наявності – граничних природних коливань або середнього природного фону. Вони, як правило, викликають негативні зміни якості середовища і захворювання або загибель живих організмів, які його населяють. Такі властивості забруднюючих речовин називаються токсичними, а вони самі – токсичними забрудниками. Внаслідок надходження значної кількості токсичних забрудників у водне середовище воно набуває токсичних властивостей і викликає отруєння (інтоксикацію) гідробіонтів. [1].

Результати дослідження

У наш час за оцінкою EPA (United States Environmental Protection Agency) існує більше 5 млн. найменувань токсичних речовин, які використовуються людиною у ході господарської діяльності, а надалі, зі стоками, атмосферними опадами, ґрунтовими водами та іншими шляхами надходять у водні об'єкти. Серед них значну частину складають штучно синтезовані токсичні забрудники – чужорідні для водних екосистем речовини (ксенобіотики), які мало і повільно розкладаються у навколишньому середовищі й здатні акумулюватися донними субстратами та живими організмами. З кожним роком перелік токсичних речовин поповнюється на 1000 – 2000 нових сполук. Таке різноманіття не може бути контрольованим без застосування класифікацій, які повинні враховувати всі сторони впливу отрут на біологічні і екологічні системи. Величезна кількість токсичних речовин, їх різна будова, неоднаковий ступінь токсичності та рівень небезпеки, напрями дії на живі організми та характер ураження не дозволяють створити єдину універсальну класифікацію. Тому нині широко використовується цілий ряд класифікацій, які дещо полегшують контроль за забрудненням водойм. [2].

Однією з перших, яка широко використовується нині, була і класифікація стічних вод Е.О.Веселова. За цією класифікацією стічні води поділяють на 2 групи: 1) ті, що містять органічні забруднювачі; 2) ті, що містять неорганічні забруднювачі. Органічними забруднювачами у стічних водах можуть бути: 1) первинні продукти тваринного походження (рештки, продукти життєдіяльності тварин, природні тваринні токсини); 2) первинні продукти рослинного походження (рештки відмерлих рослин, продукти життєдіяльності, токсини, що утворюються у процесі їх життєдіяльності – алкалоїди, глюкозиди і т.п.); 3) продукти термічної переробки твердого палива (кам'яного вугілля, торфу); 4) нафта, нафтопродукти і їх компоненти; 5) органічні кислоти; 6) кетони і спирти; 7) феноли; 8) органічні фарбники і їх компоненти; 9) поверхнево активні речовини (синтетичні миючі засоби); 10) пестициди (інсектициди, гербіциди, фунгіциди, нематоциди, зооциди,

репеленти, хемотрилізатори, стимулятори й інгібітори росту рослин, дефоліанти і т.ін.). Неорганічними забруднювачами у стічних водах можуть бути: 1) сірководень, сірчисті і сірчані сполуки; 2) неорганічні кислоти і луги; 4) мінеральні солі лужних і лужноземельних металів (хлориди, сульфати, нітрати, нітрити і т.д.); 5) мінеральні солі важких металів; 5) мінеральні зависі.

Кожна з груп токсичних речовин, у свою чергу, ділиться на дві підгрупи: стічні води без специфічних токсичних властивостей і стічні води із специфічними токсичними властивостями. Стічні води без специфічних токсичних властивостей не мають чітко виражених фіксованих ознак отруєння живих організмів конкретною речовиною. Отруєння протікає за принципом розвитку загального адаптаційного синдрому на будь-який стресуючий вплив. Такі стічні води містять високі концентрації нестійких органічних речовин і продуктів їх анаеробного розпаду. Внаслідок гниття і бродіння у воді накопичуються отруйні гази – сірководень, метан, аміак, а також молочна і оцтова кислота; різко погіршується кисневий режим, що супроводжується явищами задухи серед гідробіонтів [3].

Стічні води із специфічними токсичними властивостями характеризуються наявністю чітко виражених фіксованих ознак отруєння конкретною речовиною: типові поведінкові реакції (специфічний характер руху, певна тривалість періодів спокою та активності); характерна зміна кольору зовнішніх покривів; наявність або відсутність слизу (його консистенція, забарвлення, рН); характерні зовнішні ушкодження (руйнування плавців, некрози шкіряних покривів, виразки, офзофтальмія, помутніння рогики очей і т.і.), специфічні ознаки ушкодження внутрішніх органів і т.д. Е.О.Веселов розрізняв три фази взаємодії між стічними водами і водою у водоймах: 1) зміна фізичних, фізико-хімічних, хімічних властивостей води за рахунок перебігу хімічних реакцій; 2) токсична дія на гідробіонтів; 3) стабілізація стану водойми у результаті фізичних, хімічних і біологічних процесів самоочищення.

Для діагностики отруєнь гідробіонтів, і в першу чергу риб, найважливішою є класифікація забруднюючих речовин за механізмом токсичної дії. Характер ушкодження організму вже орієнтовно вказує на природу отрути. Вивчення механізмів дії різних токсичних речовин неорганічної і органічної природи на організм риб, як найбільш досконалий тест-об'єкт серед гідробіонтів, дозволило розділити їх на дві групи: локальні і резорбтивні отрути.

Локальними отрутами називають високотоксичні сполуки, які вже в низьких концентраціях здатні викликати руйнування тканин і органів живих об'єктів. Найбільш характерними ознаками ураження риб локальними отрутами є руйнування респіраторного епітелію зябер аж до повного його відшарування, ушкодження залозистих клітин шкіри, що супроводжується виділенням значної кількості слизу на поверхні тіла і некротичні зміни шкіряних покривів та тканин внутрішніх органів. До локальних отрут відносять такі неорганічні речовини як сильні окислювачі – хлор, озон, перекис водню; солі важких металів; мінеральні кислоти і луги та високотоксичні органічні сполуки – формальдегід, синтетичні фарби, хлорорганічні пестициди, детергенти і т.д [1].

Резорбтивними отрутами називають хімічні сполуки, які порушують діяльність функціональних систем живого організму. Залежно від того, яку функціональну систему організму виводить із ладу отрута, їх поділяють на наступні групи: нервово-паралітичні – порушують діяльність центральної нервової системи, що проявляється у зміні поведінкових реакцій, втраті рухової активності, паралічі нейро-мускуляторного апарату (фенол, ацетон, аміак); наркотичні – порушують діяльність вегетативної нервової системи, що проявляється в апатичному стані організму, відсутності реакції на подразнення (хлороформ, етилен, спирти, ефіри, кетони); гемолітичні – порушують кровообіг і кровотворення (солі амонію, свинець, ціаніди, сапоніни); ензиматичні – блокують діяльність ферментативних систем (фосфорорганічні пестициди, фториди, вуглекислий газ, гідроксиламін); протоплазматичні – порушують обмін речовин на клітинному рівні (фтор, меркаптани, сечовина). мембранотоксичні – руйнують ліпідний шар, порушують проникливість мембран, блокують мембранний транспорт поживних речовин (важкі метали) [4].

Висновки

Отже, однією із важливих проблем у галузі охорони і раціонального використання водних ресурсів є розробка ефективних методів оцінювання антропогенного навантаження на поверхневі водні об'єкти з метою забезпечення стійкого функціонування водних екосистем, тому що за умов підтримання стабільного біотичного кругообігу можуть активно відбуватися процеси

самовідновлення і самоочищення води. Найнебезпечнішим різновидом антропогенного навантаження на поверхневі води є їх забруднення екологічно небезпечними хімічними речовинами, які здатні порушувати самоочисні і біопродукційні процеси, призводити до глибоких змін у структурно-функціональній організації біотичної складової водних екосистем.

Незалежно від природи токсикантів, реакція біотичної складової водної екосистеми може розвиватися в трьох основних напрямках: без істотних порушень структури біоценозів; у зміні структури біоценозів і складу домінуючих видів; повної структурно-функціональної дезорганізації екосистеми, руйнування її основних ланок трофічного ланцюга

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Методи і засоби аналізу та класифікації поверхневих патологій біотканин за кольором / В.Г. Петрук, С.М. Кватернюк, О.Є. Кватернюк, О.І. Моканюк, Я.В. Дозорець, Ю.Ю. Сидорчук // Збірник тез доповідей XII Міжнародної науково-технічної конференції “Приладобудування: стан і перспективи”, 23-24 квітня 2013 р., м. Київ, ПБФ, НУТУ “КП”. – 2013. – С.181–183.

2. Можливі напрямки утилізації осадів стічних вод / І.В. Васильківський, В.Г. Петрук, Р.В. Запорожська, С.М. Кватернюк// IV-ий Всеукраїнський з’їзд екологів з міжнародною участю (Екологія/Ecology-2013), 25-27 вересня, 2013. Збірник наукових статей. – Вінниця: Видавництво-друкарня Діло, 2013. – С. 139–141.

3. Оцінка якості водопровідної питної води у Вінницькій області / [В.Г. Петрук, Я.В. Мороз, Ю.А. Гайдей, С. М. Кватернюк] // Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету; Серія: сільськогосподарські науки (розділ: Екологія). – №63. – Випуск 4. – С. 217-223.

4. Засоби неінвазивної діагностики меланоми на основі спектрофотометрії та обробки зображень / [В.Г. Петрук, С.М. Кватернюк, Д.Б. Болюх, Ю.М. Денисюк]// Матеріали XI Міжнародної конференції Контроль і управління в складних системах (КУСС-2012) Вінниця 9-11 жовтня 2012 р.– С.129–130.

Кравець Наталія Михайлівна – аспірант кафедри екології та екологічної безпеки, Інститут екологічної безпеки та моніторингу довкілля, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: kravets19950401@gmail.com

Петрук Василь Григорович – д.т.н., професор кафедри екології та екологічної безпеки, Інститут екологічної безпеки та моніторингу довкілля, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Kravets Natalia M – postgraduate student of the Department of Ecology and Environmental Safety, Institute of Environmental Safety and Environmental Monitoring, Vinnytsia National Technical University. Vinnitsa, kravets19950401@gmail.com

Petruk Vasyl Grigorovich – the technical sciences, professor of the Department of Ecology and Environmental Safety, Institute for Environmental Security and Environmental Monitoring Vinnytsia National Technical University, Vinnitsa.