



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **87010** (13) **U**
(51) МПК
G01N 33/18 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

<p>(21) Номер заявки: а 2011 15714</p> <p>(22) Дата подання заявки: 30.12.2011</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 27.01.2014</p> <p>(41) Публікація відомостей про заявку: 25.09.2012, Бюл.№ 18</p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 27.01.2014, Бюл.№ 2</p>	<p>(72) Винахідник(и): Романенко Віктор Дмитрович (UA), Гончарова Марія Тимофіївна (UA), Коновець Ігор Миколайович (UA), Крот Юрій Григорович (UA), Кіпніс Людмила Семенівна (UA)</p> <p>(73) Власник(и): ІНСТИТУТ ГІДРОБІОЛОГІЇ НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНИ, пр. Героїв Сталінграда, 12, м. Київ, 04210 (UA)</p>
---	--

(54) СПОСІБ ОЦІНКИ ТОКСИЧНОСТІ, БІОДОСТУПНОСТІ ТА МІГРАЦІЙНОЇ ЗДАТНОСТІ РЕЧОВИН ТОКСИЧНОЇ ДІЇ ЗА ДОПОМОГОЮ ГІДРОБІОНТІВ

(57) Реферат:

Спосіб оцінки токсичності, біодоступності та міграційної здатності речовин токсичної дії за допомогою гідробіонтів включає одночасне використання тест-організмів різної біотопічної приналежності, це планктонні, що мешкають у водній фазі та бентосні. Бентосні мешкають у "цільних" донних відкладах, які культивуються в лабораторних умовах і розміщуються в ємностях, установлених в модульній камері, де підтримуються оптимальні умови середовища. За рахунок оцінки їх виживаності, накопичення токсичних речовин, змін морфо-фізіологічних характеристик, відтворювальної здатності, а також росту, розвитку і відтворювання наступних поколінь, здійснюється оцінка токсичності води і донних відкладів, процеси міграції і накопичення в гідробіонтах речовин токсичної дії.

UA 87010 U

Корисна модель належить до водної токсикології, а саме до оцінки здатності речовин токсичної дії до міграції з донних відкладів у водне середовище, і навпаки, а також їх біодоступності шляхом застосування бентосних та планктонних водяних організмів.

В умовах посилення антропогенного навантаження, надходженні до водойм і водотоків дощових, господарчо-побутових та виробничих стічних вод, стоків з прилеглих територій, рекреаційних зон, відбувається значне накопичення токсичних речовин у донних відкладах, які можуть буди джерелом вторинного забруднення водного середовища. Мігруючи за певних умов з донних відкладів у воду і навпаки, змінюючи токсичний прояв на водяні організми вони впливають на самоочисну здатність водойм і водотоків, погіршуючи якість поверхневих вод. Тому оцінка міграційних властивостей, біодоступності речовин токсичної дії має велике фундаментальне і прикладне значення, що дозволить своєчасно запобігти негативним явищам і відновити екологічний стан водних екосистем.

Відомий спосіб оцінки токсичності донних відкладів шляхом тестування їх водних витяжок (Щербань Э.П., Арсан О.М., Шаповал Т.Н. и др. Методика получения водных вытяжек из донных отложений для их биотестирования // Гидробиологический журнал.-1994. - № 4. -С. 100-111) (1) та визначення гострої токсичності води за допомогою гіллястовусих ракоподібних (Методика визначення гострої токсичності води на ракоподібних *Daphnia magna* Straus. - К.: Мінприроди України, 1997. КНД 211.1.4.054-97.-18 с.) (2), однак недоліком цих способів є те, що при підготовці водних витяжок донні відклади піддаються механічному впливу змінюючи свої фізико-хімічні властивості, а відповідно і токсичний вплив, а в якості тест-об'єктів використовуються лише планктонні організми, що робить адекватну оцінку міграційних властивостей і біодоступності токсичних речовин практично неможливою.

Існує спосіб визначення токсичності донних відкладів (РД 52.24.635-2002. Методические указания. Проведение наблюдений за токсическим загрязнением донных отложений в пресноводных экосистемах на основе биотестирования.) (3), (Методики биотестирования донных отложений. -Харьков: УкрНЦОВ, 1994.) (4), які передбачають оцінку токсичних властивостей „цільних“ донних відкладів за допомогою бентосних тест-організмів (*Chironomus* sp.). Недоліком цього способу є його незначна тривалість (96 год.), використання тест-організму одного виду, відсутність годівлі в період експерименту, а також неможливість забезпечення оптимальних умов їх існування протягом тривалого періоду, що робить неможливою оцінку біодоступності та міграційної здатності речовин токсичної дії.

Відомий також спосіб визначення токсичності донних відкладів (American Society for Testing and Materials. Standard test methods for measuring the toxicity of sediment-associated contaminants with freshwater invertebrates. In: Annual Book of ASTM standards. Section 11, Water and Environmental Technology, Volume 11.05 (E 1706-00), Philadelphia, PA. 2000-pp 1146-1228.) (5) який включає використання декількох видів безхребетних тварин, які розміщуються в ємності об'ємом 300 мл (100 мл донних відкладів і 175 мл води), тривалість експерименту 10 діб. Недоліком цього методу є те, що протягом досліджень шар води над донними відкладами постійно замінюється на новий, що робить неможливим проведення оцінки міграційної здатності і біодоступності токсичних речовин, при цьому в якості тест-функцій використовуються лише виживаність та ростові показники.

Задача корисної моделі - це проведення комплексної оцінки токсичних властивостей, міграційної здатності і біодоступності речовин токсичної дії за допомогою бентосних та планктонних тест-організмів, створенню умов їх тривалого утримання, використання оптимального набору тест-функцій з метою здешевлення та спрощення умов контролю, прогнозування та своєчасного запобігання забруднення водних екосистем.

Поставлена задача вирішується тим, що спосіб оцінки токсичності, біодоступності та міграційної здатності речовин токсичної дії за допомогою гідробонітів включає використання модульних камер в яких розміщуються ємності з "цільними" донними відкладами поверх яких знаходиться водна фаза, створення оптимальних умов для тривалого утримання двох тест-організмів, здатних культивуватися в лабораторних умовах: для донних відкладів - представника інфауни, детритофага *Chironomus riparius*, а для водної фази - планктонта *Daphnia magna*. За рахунок контролю їх виживаності, зміни морфо-фізіологічних характеристик, відтворювальної здатності, а також росту, розвитку і відтворювання наступних поколінь, оцінити токсичні властивості, біодоступність та міграційну здатність речовин токсичної дії.

Приклад виконання способу

При постановці експериментів способом що заявляється використовується модульна камера з регульованим температурним режимом, фотоперіодом, обладнана системою подачі стислого повітря (підтримка кисневого режиму) та пристроєм для запобігання випарювання води в умовах тривалого експерименту, в якій розміщуються ємностями в кількості 32 шт.,

об'ємом 100 см³ в які вносяться донні відклади у кількості 20 г на ємність та шар води - об'єм 60 см³. Температура 23±1 °С, освітлення 750 Люкс, фотоперіод, світло: темнота 16:8, кількість повторностей 8. Як корм використовується TetraMin® в кількості 60 мг на ємність (один раз у дві доби). Через 24 год. у ємності розміщуються 10 личинок *Ch. riparius* (вік 7±0,5 діб, 2 стадія розвитку) і 5 ювенісів *D. magna* (вік 24±4 год.). Використання *Ch. riparius* обумовлено його прихильністю до постійного перебування у товщі донних відкладів та високою чутливістю до дії токсичних речовин на ранніх личинкових стадіях розвитку, *D. magna* - короткоцикловий, високочутливий вид гіллястовусих ракоподібних, який перебуває у товщі водної фази. Токсичність донних відкладів характеризує виживаність личинок *Ch. riparius*, а водної фази - виживаність *D. magna*, яка реєструється через 24, 48, 72, 96 год. і враховуючи короткий життєвий цикл на 1, 3, 6 і 10-у добу експерименту. Оцінка біодоступності та міграційної здатності токсикантів також визначається їх біонакопиченням в організмі тварин, їх активністю та поведінковими реакціями, для личинок *Ch. riparius* вивчається швидкість росту і розвитку, а для *D. magna* на протязі 2-х поколінь, продукційні характеристики: кількість закладених яєць, плодovitість, кількість молоді у виметі. У водній фазі проводиться контроль якості водного середовища за допомогою гідрохімічних методів.

Використання способу, що заявляється, дозволяє проводити комплексну оцінку токсичних властивостей, міграційної здатності і біодоступності речовин токсичної дії, адекватно оцінювати екотоксикологічну ситуацію у водоймі, отримати більш достовірну інформацію яку не можуть надати традиційні методи хімічного аналізу. Здешевлення, відносна простота реалізації, експресність і висока чутливість робить спосіб незамінним елементом контролю і запобігання процесам забруднення водного середовища і донних відкладів, надає можливість оцінки, контролю і прогнозування токсикологічного стану водних екосистем.

25 ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

1. Спосіб оцінки токсичності, біодоступності та міграційної здатності речовин токсичної дії за допомогою гідробіонтів, який **відрізняється** тим, що одночасно використовують тест-організми різної біотопічної приналежності, це планктонні, що мешкають у водній фазі та бентосні, що мешкають у "цільних" донних відкладах, які культивуються в лабораторних умовах і розміщуються в ємностях, установлених в модульній камері, де підтримуються оптимальні умови середовища і за рахунок оцінки їх виживаності, накопичення токсичних речовин, змін морфо-фізіологічних характеристик, відтворювальної здатності, а також росту, розвитку і відтворювання наступних поколінь, здійснюється оцінка токсичності води і донних відкладів, процеси міграції і накопичення в гідробіонтах речовин токсичної дії.

2. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що як планктонні тест-організми використовують *Daphnia magna*, бентосних *Chironomus riparius*.

3. Спосіб за п. 2, який **відрізняється** тим, що у *D. magna* використовуються ювеніси віком 20-28 год., а *Ch. riparius* личинки віком 6,5-7,5 діб, 2 стадія розвитку.

40