



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **122553** (13) **U**

(51) МПК (2017.01)

B01J 20/00

C02F 1/28 (2006.01)

C02F 1/62 (2006.01)

C02F 101/20 (2006.01)

C02F 103/00 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО
ЕКОНОМІЧНОГО
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2017 08568**
(22) Дата подання заявки: **21.08.2017**
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: **10.01.2018**
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: **10.01.2018, Бюл.№ 1**

(72) Винахідник(и):
**Грициняк Ігор Іванович (UA),
Параняк Роман Петрович (UA),
Градович Ніна Ігорівна (UA),
Забитівський Юрій Михайлович (UA),
Колесник Наталія Леонідівна (UA),
Симон Марія Юріївна (UA)**

(73) Власник(и):
**ІНСТИТУТ РИБНОГО ГОСПОДАРСТВА
НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ АГРАРНИХ
НАУК УКРАЇНИ,
вул. Обухівська, 135, м. Київ, 03164 (UA)**

(74) Представник:
Колесник Наталія Леонідівна

(54) СПОСІБ ЗНИЖЕННЯ ВМІСТУ КАДМІЮ У М'ЯЗАХ РИБ

(57) Реферат:

Спосіб зниження вмісту кадмію у м'язах риб передбачає застосування адсорбційних властивостей цеоліту. Як цеоліт використовують клиноптилоліт, фракції якого розміром 1,0-4,0 мм вносять по поверхні водного дзеркала з розрахунку 281,7 кг/га.

UA 122553 U

Корисна модель належить до галузі рибництва, зокрема до способів зменшення вмісту важких металів у гідро біонтах, і може бути використана для зниження вмісту кадмію у м'язах риб та одержання екологічно безпечної продукції аквакультури.

Кадмій у природні води надходить в процесі вилугування ґрунтів, поліметалевих і мідних руд, та в результаті розкладання гідробіонтів, здатних його накопичувати [1]. Його сполуки виносяться в поверхневі води зі стічними водами свинцево-цинкових заводів, рудозбагачувальних фабрик, ряду хімічних підприємств, гальванічного виробництва, а також із шахтними водами [2].

Він належить до групи важких металів, а отже, йому притаманна така будова електронної оболонки, яка зумовлює високу реакційну здатність та схильність до комплексоутворення [3]. Отже, цей елемент має високу біохімічну та фізіологічну активність і його вплив на організм риб є беззаперечним [4].

Через антропогенне забруднення, у воді, яка використовується для виробництва продукції аквакультури, досить часто спостерігається надмірний вміст кадмію. Що, в свою чергу, викликає накопичення даного елемента в м'язах риб. Накопичуючись в останніх, він інгібує ферментативні процеси, перешкоджаючи нормальному обміну речовин [5]. Дія кадмію на риб в цілому знижує їх здатність до осмотичної регуляції. За хронічної дії відбувається ослаблення ензиматичної активності печінки та нирок. Тим самим затримуючи дозрівання гонад та секрецію тестостерону ($C_{19}H_{28}O_2$) та кетотестостерону [6].

Солі кадмію є високотоксичними для риб. Зокрема токсичною концентрацією кадмію в 7-денних дослідах є, mg/dm^3 : для коропа (*Cyprinus carpio*) - 13; линів (*Tinea tinea*) - 15; струмкової форелі (*Salmo trutta*) – 3 [7]. У фундулюса (*Fundulus heteroclitus*) під впливом води з вмістом Cd 28 mg/dm^3 спостерігається некроз та злушення слизистого шару дихального епітелію зябрових ниток та пластин, що призводить до зменшення поглинання кисню і зростання частоти дихання у хронічно уражених риб [8].

Кадмій має місцево-подразнювальну і резорбтивну дію на організм риб. Під час гострого отруєння хлористим кадмієм у них виявляють гіперплазію і розпад респіраторного епітелію зябер, епідермісу шкіри, некробіоз кишечника і проксимальних каналців нирок, гемопоетичної тканини [9]. Хронічна інтоксикація риб цим важким металом характеризується уповільненням росту, некробіотичними змінами в зябрах, нирках, печінці, гемопоетичній тканині, утворенням доброякісних пухлин в нирках і деформаціями хребта [10].

Таким чином, розроблення способу зниження вмісту кадмію у м'язах риб є необхідністю в умовах сучасного ведення аквакультури.

Найбільш близьким по суті до способу, що заявляється є використання сорбенту, з подрібненого цеоліту та нанофазного гідроксиду заліза і нанофазного беміту, для очищення води від іонів важких металів [Україна, Пат. № 94148, Бюл. № 7, 2011 р., Меркушева Л.Н., Лісецькая Т.А., Лісецький В.Н. "Сорбент для очищення води від іонів важких металів"].

Недоліком відомого способу є те, що він передбачає застосування нанофазного гідроксиду заліза і нанофазного беміту, що не є доцільним в умовах культивування продукції аквакультури. Таким чином, ця галузь сільського господарства потребує розроблення власної технології використання детоксикаційних властивостей цеолітів для зниження вмісту важких металів у м'язах риб.

В основу даної корисної моделі поставлено задачу розробити спосіб зниження вмісту кадмію у м'язах риб.

Згідно з запропонованим способом зниження вмісту кадмію у м'язах риб здійснюється за допомогою адсорбційних властивостей клиноптилоліту – мінералу, що є продуктом зміни вулканічних порід. За своєю структурою він дуже близький до гейландиту, але відрізняється більш високим вмістом лужних металів і кремнезему, характеризуючись наступною формулою: $(Na, Ca, K)_{2-3} Al_3 (Al, Si)_2 Si_{13} O_{36} \cdot 12H_2O$ [11].

Спосіб здійснюється наступним чином. Клиноптилоліт фракції 1,0-4,0 мм вносять по поверхні води, з розрахунку 281,7 кг/га. Він опускається на дно водойм, системно адсорбуючи кадмій з екосистеми, тим самим сприяючи зниженню вмісту цього важкого металу в м'язах риб. Технічне рішення стосовно розроблення способу зниження вмісту кадмію в м'язах риб ґрунтується на результатах власних досліджень.

ПРИКЛАД. У червні-вересні 2015 р. на базі ДП ДГ Львівської дослідної станції Інституту рибного господарства НААН проводили апробацію запропонованої корисної моделі. Заміри виконували у ставу № 24 (12) площею 0,14 га, який постачається водою річки Верещиці. Глибина ставу становить 1-1,5 м. Впродовж місяця щотижня проводили забори зразків води. Вміст кадмію в м'язах риб визначали методом атомно-абсорбційної спектрофотометрії після сухого озолення на спектрофотометрі С-115М1 та порівнювали з показником 0,2 мг/кг сирової

маси. Результати опрацювали статистично, об'єднавши у групи по чотири заміри (n=12-16): група I - чотири заміри у період 02-23.06.2015 до внесення цеоліту, група II - три наступні заміри (30.06-14.07), група III - три подальші заміри (21.07-04.08), група IV чотири останні заміри (11.08-01.09). Для статистичного опрацювання даних використовували t-критерій Ст'юдента для порівняння середнього значення вибірки із значенням нормативного показника.

При внесенні клинотиліоліту у водойму відмічено зменшення концентрації кадмію у м'язах риб (таблиця).

Таблиця

Динаміка вмісту кадмію у м'язах риб, мг/кг

Група			
I	II	III	IV
0,122±0,065 ^a	0,086±0,045 ^a	0,071±0,03 ^a	0,062±0,021 ^a

Достовірна відмінність при: a-P-0.001

З даних таблиці випливає, що вміст кадмію у м'язах риб за внесення клинотиліоліту у водойму, суттєво зменшується, досягаючи у IV групі зниження на 45,9 % відносно середнього значення цього показника у I групі.

Отже, запропонований спосіб можна рекомендувати для зниження вмісту кадмію у м'язах риб. Його перевагами є легкість у застосуванні, швидкість дії та економічна доцільність. Запропонована корисна модель ефективна для застосування в агроекології, екотоксикології та при розробці заходів детоксикації продукції аквакультури, що забрудненої сполуками кадмію.

ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ:

1. Трахтенберг И.М. Тяжелые металлы во внешней среде: гигиенические и экологические аспекты /Трахтенберг И.М, Колесников В.С., Луковенко В.П. – Минск: Наука и Техника, 1995. – 286 с.

2. Мур Дж. Тяжелые металлы в природных водах /Дж. Мур, С. Рамамурти. – М.: Мир, 1987. – 286 с.

3. Фисенко О.Ф. Загрязнение металлами /О.Ф. Фисенко, В.Г. Хоботьев //Общая экология, биоценология, гидробиология. – 1986. – Вып. 3. – С. 110–145.

4. Колесник Н.Л. Важкі метали в екосистемі ставів та їх вплив на рибопродуктивність і харчову цінність риби в умовах інтенсивного вирощування: дис. ... канд. с.-г. наук: 06.02.03 /Колесник Наталія Леонідівна. – К., 2012. – 191 с.

5. Светашева Е.С. Накопление тяжелых металлов и нормирование их содержания в водных экосистемах /Е.С. Светашева //Антропогенное влияние на водные организмы и экосистемы: 3 Всерос. конф. по вод. токсикологии, 11-16 нояб. 2008 г.: мат. Ч. 3. – Борок: Ярослав. печат. двор, 2008. – С. 121–123.

6. Грищенко Л.И. Токсикозы рыб – ядовитые вещества сточных вод и их действие на организм рыб /Л.И. Грищенко, М.Ш. Акбаев, Г.В. Васильков //Болезни рыб и основы рыбоводства. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://prostuda.biz/book/589-bolezni-ryb-i-osnovy-rybovodstva/25-glava-20-toksikozy-ryb-yadovitye-veshhestva-stochnyx-vod-i-ix-dejstvie-na-organizm-ryb.html>.

7. Быкова А.В. Влияние загрязнения водоемов солями некоторых тяжелых металлов на водные организмы /Быкова А.В. – М., 1976. – Серия 8, Вып. 3. – С. 7.

8. Грициняк І.І. Біологічне значення та токсичність важких металів для біоти прісноводних водойм (огляд) /І.І. Грициняк, Н.Л. Колесник //и богосподарська наука України. – 2014. – № 2. – С. 31–45.

9. Лукьяненко В.И. Общая ихтиотоксикология /Лукьяненко В.И. – М.: Легкая и пищ. пром-ть, 1983. – 320 с.

10. Перевозников М.А. Ихтиотоксикологические основы экологического мониторинга пресноводных водоемов (пестициды, тяжелые металлы): дисс. доктора биол. наук: 03.00.16 /Перевозников Михаил Александрович. – Петрозаводск, 2003. – 277 с.

11. Знак З.О., Винявська Г.Ф. Дослідження процесу вилучення іонів Флюору із природної води клинотиліолітом Закарпатського родовища //Вісник Нац. ун-ту "Львівська політехніка". Хімія, технологія речовин та їх застосування. - 2012. - № 726. – С. 15-19.

12. Тарасевич Ю.И. Физико-химические свойства закарпатского клиноптилолита и его применение в качестве фильтрующего материала при очистке воды //Ю.И. Тарасевич, Г.Г. Руденко, В.А. Кравченко, В.Г. Поляков //Химия и технология воды. - 1979. - Том 1(1). - С. 66-69.

5

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб зниження вмісту кадмію у м'язах риб, що передбачає застосування адсорбційних властивостей цеоліту, який **відрізняється** тим, що як цеоліт використовують клиноптилоліт, фракції якого розміром 1,0-4,0 мм вносять по поверхні водного дзеркала з розрахунку 281,7 кг/га.

10

Комп'ютерна верстка В. Мацело

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601