



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **76458** (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: u 2012 05844</p> <p>(22) Дата подання заявки: 14.05.2012</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 10.01.2013</p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.01.2013, Бюл.№ 1</p>	<p>(72) Винахідник(и): Бобко Олександр Олександрович (UA), Турчик Павло Миколайович (UA), Петрук Роман Васильович (UA), Томчук Анна Василівна (UA)</p> <p>(73) Власник(и): ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця, 21021 (UA)</p>
---	--

(54) ІНТЕГРАЛЬНИЙ СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ ЯКОСТІ ПИТНОЇ ВОДИ

(57) Реферат:

Інтегральний спосіб визначення якості питної води включає підготовку досліджуваної та контрольної проб води, введення в кожну з них рослинного тест-об'єкта, витримання тест-об'єкта, реєстрацію функціональних показників, порівняння показників, отриманих в досліді і контролі, і судження про стан водного середовища. Як рослинний тест-об'єкт використовують насіння культурних рослин. Як функціональні показники реєструють за допомогою комп'ютера динаміку проростання рослин, висоту рослин, приріст біомаси рослинних об'єктів та тривалість вегетації. На основі порівняння отриманих показників роблять висновок про якість питної води

UA 76458 U

Корисна модель належить до біоіндикаційної оцінки якості прісних вод, комплексного екологічного контролю якості питної води, аналізу придатності питної води.

Відомий спосіб діагностики якості водного середовища, що включає введення у середовище тест-організмів і визначення токсичності середовища, причому використовують одночасно тест-організми трьох різних систематичних груп, витримують тест-організми у середовищі протягом 1-5 діб, беруть клітини організмів і здійснюють цитогенетичний аналіз за якісними характеристиками ядерець, мікроядер та подвійних ядер, і на підставі летальних та сублетальних ефектів тест-організмів і цитогенетичних ефектів клітин тих самих тест-організмів отримують комплексну оцінку токсичності, генотоксичності та цитотоксичності водного середовища, враховуючи, що як тест-організми використовують тест-організми, вибрані із групи рослин, групи безхребетних і групи хребетних тварин, як цитогенетичні функціональні показники клітин тест-організмів використовують кількісні характеристики ядерець, а як структурні показники - частоту клітин із мікроядрами та подвійними ядрами (Патент України № 55842 А від 15.04.2003, м. кл. G01N33/18, бюл. № 4).

Недоліками цього способу є складність у застосуванні, необхідність у спеціальному обладнанні та навичок для отримання показників клітинного рівня тест-об'єктів.

Як найближчий аналог взято спосіб визначення токсичності водного середовища, що передбачає приготування досліджуваної та контрольної проб, введення в кожну з них як тест-об'єкту водної рослини, витримування тест-об'єкта, реєстрацію функціонального показника, корисного зі станом водного середовища, порівняння показників, отриманих в досліді і контролі, і судження за результатами порівняння про відсутність токсичності водного середовища або про ступінь її токсичності, причому як водну рослину використовують валіснерію (*Nallisneria spiralls*), а як функціональний показник реєструють швидкість руху цитоплазми, яку визначають по переміщенню в клітині яскравих органел-хлоропластів, які рухаються прозорою протоплазмою, при цьому при відхиленні показника на 20 % від контролю в бік стимуляції або пригнічення функції роблять висновок про відсутність токсичності водного середовища, при відхиленні показника в межах від 51 до 80 % у бік пригнічення функції і в межах від 121 до 150 % у бік її стимуляції роблять висновок про слабкий ступінь токсичності, при відхиленні показника в межах від 21 до 50 % у бік пригнічення функції і в межах від 151 до 180 % у бік її стимуляції роблять висновок про середній ступінь токсичності, при відхиленні показника в межах від 11 до 20 % у бік пригнічення функції і в межах від 181 до 250 % у бік її стимуляції роблять висновок про високий ступінь токсичності, а при відхиленні показника в межах від 0 до 10 % у бік пригнічення або в межах від 251 % і вище в бік стимуляції роблять висновок про летальну токсичність (Авторське свідоцтво СРСР № 4827 від 27.12.1994, м. кл. G01N33/18, бюл. № 6).

Недоліками найближчого аналога є те, що за даним способом можна оцінити лише токсичність водного середовища, не враховуючи весь спектр можливих шкідливих складових та характеристик води. Також спосіб складний у застосуванні та потребує технічного обладнання для дослідження клітин на мікрорівні.

В основу корисної моделі поставлено задачу створення інтегрального способу визначення якості питної води, в якому за рахунок аналізу стану рослинних об'єктів, вирощених з використанням води різної якості з різних джерел досягається можливість комплексної, інтегральної оцінки якості питної води.

Поставлена задача досягається тим, що в інтегральному способі визначення якості питної води, який включає підготовку проб води, введення в кожну з них рослинного тест-об'єкта, витримування тест-об'єкта, реєстрацію функціонального показника, корисного зі станом водного середовища, порівняння показників, отриманих в досліді і контролі, і судження за результатами порівняння про стан водного середовища, причому як рослинний тест-об'єкт використовують насіння культурних рослин, які витримують до закінчення вегетаційного періоду, а як функціональні показники реєструють за допомогою комп'ютера динаміку проростання рослин, висоту рослин, приріст біомаси рослинних об'єктів та тривалість вегетації, висновок про якість питної води роблять на основі порівняння отриманих показників між собою.

Спосіб здійснюється наступним чином. Готують кілька проб води. В посудину з фільтрувальним папером, складеним в кілька шарів та змоченим пробою води поміщують насіння культурних рослин, наприклад, по 25 насінин пшениці, жита, ячменю чи по 15 насінин кукурудзи або інших культур. Періодично поливають рослини однаковою кількістю води різної якості. Тобто всі умови зрівнюють, відмінною є лише вода з різних джерел. Слідкують за розвитком рослин протягом вегетаційного періоду та визначають функціональні показники стану рослин: зовнішній вигляд рослин, їх висоту, наявність хвороб, тривалість вегетації, приріст сухої

біомаси. Експериментальні дані обробляють за допомогою комп'ютера, порівнюють між собою та роблять висновок про якість питної води.

5 Висоту рослин визначають лінійкою з точністю до десятих, в сантиметрах, та в подальшому визначають середнє значення висоти. Суху біомасу отримують висушуванням в сушильній шафі.

На фіг. 1 зображені діаграми показників стану рослин, отриманих експериментальним шляхом, на фіг. 2 - графіки динаміки розвитку ярового ячменю в пробах води з різних джерел.

10 Приклад реалізації способу. Було відібрано три проби питної води з різних джерел: водопровідну, криничну та дистильовану воду. Висіяно по 25 насінин ярового ячменю в чашки Петрі на фільтрувальний папір, зволожений пробєю води. За динамікою росту та розвитку рослин слідували протягом вегетаційного періоду, впродовж якого з періодичністю в 2-3 дні поливалися зерна однаковою кількістю води - по 0,05 л. Після того, як більше 50 % рослинних об'єктів кожної проби загинуло (рослини втратили тонус та засохли) було зрізано наземну частину рослин та виміряно параметри стану рослин, які занесені до табличного процесора
15 Microsoft Excel з подальшою обробкою та візуалізацією даних. Було виміряно наступні параметри: висоту рослин за допомогою лінійки (таблиця 1), приріст біомаси - шляхом зважування висушених у сушильній шафі при температурі 105 °С наземної частини рослин (таблиця 2), визначено період вегетації - період від дня висадження рослин до загибелі 50 % рослин кожної проби окремо (таблиця 2) та оцінено зовнішній вигляд рослин: ззовні рослини,
20 що поливалися дистильованою водою виглядали найслабшими та найменшими; на другому місці за даним параметром знаходилися рослини, що поливалися водопровідною водою; найбільшими та найшвидшими в темпах розвитку - рослини, що поливалися криничною водою.

Таблиця 1

Висота рослин станом на кінець вегетації, см

	Дистильована	Водопровідна	Кринична
	13,8	12,2	18,3
	4	14,4	22,2
	9,5	10,5	27,6
	16	11,5	13,6
	16	18,5	27,5
	3	13,5	15,1
	11	2	12,2
	7,3	4,7	12
	1	14,3	16,3
	3,2	14,5	16,5
	16,5	19	9,8
	14,7	14	17
	15,2	13,5	17,7
	17,1	17	33,4
	6,4	13	23,5
	19	13,2	17,7
	17,5	8,6	17,5
	6,6	5,5	17,2
		8,6	10,7
		9,3	24,3
		10,7	
Середнє значення	10,98	11,71	18,50

Показники стану рослин

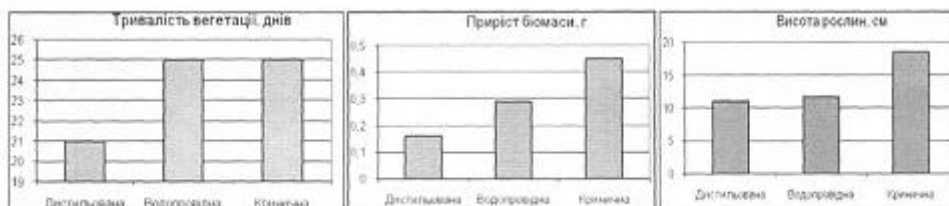
	Тривалість вегетації, днів	Приріст біомаси, г	Висота рослин, см
Дистильована	21	0,16	10,98
Водопровідна	25	0,29	11,71
Кринична	25	0,45	18,50

Візуалізацію даних було здійснено, використовуючи засоби Microsoft Excel шляхом побудови діаграм (фіг. 1, 2).

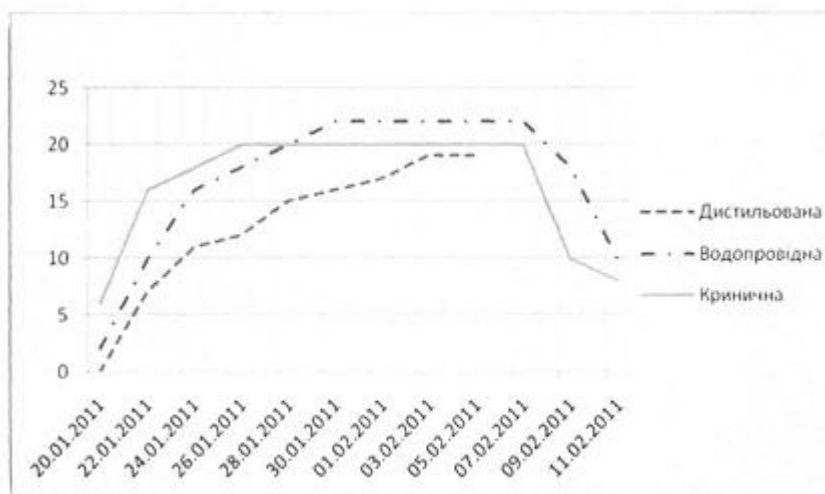
5 Таким чином, кринична вода, порівняно з водопровідною та дистильованою є найкращішою, водопровідна - середньої якості. Рослини, що поливались дистильованою водою мали найгірші показники, що свідчить про її непридатність для постійного водоспоживання людським організмом.

10 ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

15 Інтегральний спосіб визначення якості питної води, що включає підготовку досліджуваної та контрольної проб води, введення в кожну з них рослинного тест-об'єкта, витримування тест-об'єкта, реєстрацію функціонального показника, корислюючого зі станом водного середовища, порівняння показників, отриманих в досліді і контролі, і судження за результатами порівняння про стан водного середовища, який **відрізняється** тим, що як рослинний тест-об'єкт використовують насіння культурних рослин, витримують рослини до закінчення вегетаційного періоду, а як функціональні показники реєструють за допомогою комп'ютера динаміку проростання рослин, висоту рослин, приріст біомаси рослинних об'єктів та тривалість вегетації, висновок про якість питної води роблять на основі порівняння отриманих показників між собою.



Фіг. 1



Фіг. 2

Комп'ютерна верстка І. Мироненко

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

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