



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **13150** (13) **U**  
(51) МПК (2006)  
**G01N 21/31**  
**A23K 1/00**  
**C01B 39/00**

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС

### ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

#### (54) СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ БІОДОСТУПНОСТІ МАГНІЮ У ЦЕОЛІТІ СОКИРНИЦЬКОГО РОДОВИЩА

1

2

(21) u200509217

(22) 30.09.2005

(24) 15.03.2006

(46) 15.03.2006, Бюл. № 3, 2006 р.

(72) Герасименко Віктор Григорович, Харчишин  
Віктор Миколайович

(73) Герасименко Віктор Григорович, Харчишин  
Віктор Миколайович

(57) Спосіб визначення біодоступності магнію у  
цеоліті Сокирницького родовища Закарпатської  
області, що передбачає струшування 0,6 г цеоліту  
Сокирницького родовища та 30 мл буфера протя-  
гом 40-180 хв., фільтрування суспензії з наступним  
визначенням магнію у фільтраті.

Корисна модель відноситься до галузі сільсь-  
кого господарства, зокрема, до годівлі птиці та  
може бути використана ігри оптимізації процесу  
використання цеоліту Сокирницького родовища.

Найбільш близьким аналогом корисної моделі  
є методика визначення вмісту рухомих та малору-  
хомих форм металів у ґрунті [1].

До недоліків найближчого аналогу слід віднес-  
ти те, що у методиці не враховано можливість змі-  
ни рН середовища та експозиції, що відбувається  
у шлунково-кишковому каналі птиці, а, як відомо,  
від цього і залежить біодоступність магнію.

В основу корисної моделі поставлено завдан-  
ня розробити спосіб, який дозволить визначати  
біодоступність магнію, що знаходиться у кристалі-  
чній гратці цеоліту Сокирницького родовища при  
використанні його як компонента корму.

Цеоліт Сокирницького родовища - це мікропо-  
ристий, каркасний алюмосилікат кристалічної  
структури, який складається з каналів, заповнених  
іонами і молекулами  $H_2O$ . Останні мають здатність  
рухатись, що обумовлює реакції іонного обміну і  
процеси зворотної дегідратації. На території СНД  
розвідано біля 60 родовищ та копалин цеолітів з  
запасами 15млрд.т. Найбільші родовища знахо-  
дяться в Україні (Сокирницьке - 350млн.т), в Грузії  
(Тедзинське - 47, Дзегівське - 22млн. тонн), Азер-  
байджані (Ноемберянське - 400, Айдахське -  
225млн. тонн), в Сибіру і на Далекому Сході (Пе-  
гамське - 500, Швиртуйське - 450, Холінське - 400,  
Гейзерне - 250, Чеховське - 90, Хонгуру, Чугуївсь-  
ке, Пашенське, Антоксське, Угодницьке по 35-  
15млн.т [2, 4, 6].

Загальновідомо, що магній - це лужноземель-  
ний метал, який належить до найважливіших еле-  
ментів, виконуючи різноманітну роль в організмі.  
Він активує майже всі із 50 відомих ферментів, які  
переносять фосфатні групи, каталізують реакції  
синтезу та впливають на розпад аденозин- і гуано-  
зинтрифосфатів. Іони магнію беруть активну  
участь у окислювальному фосфорилуванні, акти-  
вуючи включення фосфору в його органічні сполу-  
ки і стимулюючи утворення аденозинтрифосфор-  
ної кислоти з багатих на енергію проміжних  
продуктів. Магній сприяє підтриманню кислотно-  
лужної рівноваги і осмотичного тиску в рідинах і  
тканинах, забезпечує функціональну здатність  
нервово-м'язового апарату, бере участь у термо-  
регуляції, відіграє значну роль в рубцевому трав-  
ленні. Роль магнію зводиться до того, що він бере  
участь в обміні фосфатів, які в свою чергу необ-  
хідні для обміну вуглеводів, жирів і білків та для  
перенесення енергії в клітині [6].

Поставлена задача вирішується тим, що 0,6г  
цеоліту Сокирницького родовища і 30мл буфер  
струшували протягом 40; 60; 80; 120 і 180хв. при  
температурі 41,0°C, фільтрували суспензію і ви-  
значали у ній концентрацію магнію.

Для визначення біодоступності магнію у цеолі-  
ті Сокирницького родовища Закарпатської області  
використовували ацетатний, фосфатний та гліци-  
новий буфери з рН середовища від 1,0 до 8,0, по-  
тім готували суспензію [3] (0,6г цеоліту та 30мл  
буферу), яку струшували протягом 40, 60, 80, 120  
та 180хв. при температурі 41°C, фільтрували і в  
одержаному фільтраті визначали вміст магнію із

(19) **UA** (11) **13150** (13) **U**

застосуванням атомно-абсорбційної спектрофотометрії на приладі AAS-3 з використанням лампи із полим катодом для визначення магнію.

Ефективність заявленого способу підтверджується конкретними прикладами виконання.

Приклад 1. З метою визначення біодоступності магнію у цеоліті Сокирицького родовища використовували суспензію, яку струшували при температурі 41°C протягом 40хв.

Приклад 2. Для визначення біодоступності магнію у цеоліті Сокирицького родовища використовували суспензію, яку струшували при температурі 41°C протягом 60хв.

Приклад 3. Дослідження проводились за аналогічною схемою, але суспензію струшували при температурі 41°C протягом 80хв.

Приклад 4. Біодоступність магнію у цеоліті Сокирицького родовища визначали використовуючи суспензію, яку струшували при температурі 41°C протягом 120хв.

Приклад 5. З метою моделювання ситуації шлунково-кишкового каналу птиці та визначення біодоступності магнію у цеоліті Сокирицького родовища готували суспензію, яку струшували при температурі 41°C протягом 180хв.

Таблиця

Динаміка біодоступності магнію, що міститься у цеоліті Сокирицького родовища Закарпатської області, мг/кг,  $M \pm m$ ,  $n=3$

pH	Експозиція, хв.				
	40	60	80	120	180
1,0	485,8±55,78	634,5±79,51	669,5±44,55	741,5±76,51	783,5±61,50*
1,4	450,8±50,83	479,0±54,02	616,0±21,04	648,8±53,83	710,0±45,03*
1,8	374,5±54,50	422,0±42,03	441,0±54,00	468,5±64,57	530,0±64,38
2,2	327,0±47,03	369,0±29,05	381,8±17,81	411,8±21,80	422,8±12,83
2,6	268,5±33,52	270±52,85	274,5±34,59	353,8±78,72	362,5±42,58*
3,0	255,5±24,56	269,8±74,89	271,0±21,06	300,8±70,87	303,8±63,87
3,4	232,3±17,85	237,5±37,57	254,5±4,56	255,5±49,53	282,5±27,57
3,8	210,0±50,06	211,7±44,10	219,5±5,53	226,8±28,35	259,0±39,03
4,2	178,2±14,53	210,5±65,00	211,24±25,42	215,0±32,64	217,4±21,52
4,6	164,9±11,26	196,8±36,00	198,0±16,78	210,0±56,02	212,0±48,01
5,0	151,2±19,05	175,4±12,89	176,0±35,20	205,3±23,41	210,4±18,63
5,4	138,3±37,65	146,8±42,30	155,5±49,50	169,5±5,50	186,5±34,00
5,8	110,8±17,80	138,0±26,37	144,3±15,81	151,5±33,59	153,8±17,35
6,2	96,5±11,50	97,5±17,50	119,3±19,32	132,8±32,37	145,0±15,01
6,6	94,3±15,82	96,2±18,80	104,3±34,36	131,0±35,0	136,8±6,75
7,0	87,5±27,53	91,5±13,5	102,8±17,30	121,8±28,3	123,0±20,00
7,4	84,3±32,81	82,0±7,00	82,3±17,33	86,8±11,8	97,0±13,03
7,8	79,0±21,00	80,3±13,82	81,0±15,00	83,5±6,55	86,8±23,3
8,0	56,5±17,46	57,5±11,48	59,3±9,27	62,7±12,29	63,0±7,04

"Примітка: \* - різниця вірогідна  $p < 0,05$  порівняно із показником через 40хв. струшування при відповідному значенні pH

Встановлено, що магній, який міститься у кристалічній ґратці мінералу, здатен вилучатися при pH від 1,0 до 8,0 у кількості від 783,5 до 56,5мг/кг цеоліту. Зокрема встановлено, що при pH1,0 та експозиції доступним є 485,8мг магнію/кг мінералу; підвищення експозиції призводить до вірогідного зростання кількості доступних форм магнію на вірогідну величину ( $p < 0,05$ ).

Аналізуючи результати досліджень, слід відмітити пряму пропорційну залежність між кількістю доступних форм магнію та експозиції суспензії.

Таким чином, результати досліджень, що наведені у таблиці, є новим підходом визначення вмісту магнію у цеоліті Сокирицького родовища. Наведені у таблиці дані є науковим підґрунтям при вирішенні проблеми оптимізації використання цеолітів при балансуванні раціонів за мінеральним складом.

Кількісні показники біодоступності дають можливість при оптимізації процесу використання цеолітів як мінеральної добавки до раціонів птиці враховувати ту кількість магнію, яка є доступною для використання біологічними об'єктами, а не загальний вміст металу у цеоліті.

Широке промислове застосування запропонованого способу у науці і практиці очевидне, оскільки одержується вірогідна інформація про вміст магнію у цеоліті Сокирицького родовища, зокрема, про ту його кількість, що є доступною для використання при використанні мінералу як компонента раціону птиці.

Запропонований спосіб із використанням широко доступних і екологічно чистих буферних розчинів, добре вписується в технологію оптимізації використання цеолітів.

Таким чином, розроблено спосіб визначення біодоступності магнію у цеоліті Сокирицького родовища.

#### Список літератури

1. Методические указания по агрохимическому обследованию и картографированию почв на содержание микроэлементов // Рекомендации науч.-техн. совета МСХ СССР по внедрению достижений отечеств. науки и передового опыта в с.-х. пр-во. - 1976. - №1. - С.3-16.

2. Грабовенский И.И., Капачнюк Г.И. Цеолиты и бентониты в животноводстве. - Ужгород, 1984. - 71с.

3. Лур'є Ю.Ю. Справочник по аналитической химии. - М.: Химия, 1971. - 456с.

4. Кузнецов А.Ф., Мухина Н.В. Эффективность использования природных минералов при фузаротоксикозах у птиц // Природные цеолиты России. Т.2: Тез. докл. респ. совещ. 25-27 нояб. 1991, Новосибирск. - Новосибирск, 1992. - С.68-69.

5. Кузнецов С.Г., Батаева АЛ., Стеценко ІІ.ІІ. Природные цеолиты в кормлении животных // Зоотехния. - 1993. - №9. - С.10-17.

6. Мінеральне живлення тварин, / Г.Т. Кліценко, М.Ф. Кулик, М.В. Косенко. - К, 2001. - 575с.