Сторінка молодого вченого

УДК 631.812.2:631.895
© 2018

НАУКОВІ ПІДХОДИ ДО ОТРИМАННЯ РІДКИХ ОРГАНО-МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ*

К.С. Артем'єва

ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського», вул. Чайковська, 4, м. Харків, 61024, Україна
e-mail: artemyeva.katti@gmail.com

Надійшла 11.12.2017

***Науковий керівник — доктор сільськогосподарських наук Є.В. Скрильник**

Мета. *Удосконалення способу отримання рідкого органо-мінерального добрива із залученням місцевих сировинних ресурсів.* **Методи.** *Лабораторно-аналітичні, модельні.* **Результати.** *Запропоновано технологічні підходи до переробки місцевої сировини на органо-мінеральні добрива з визначеним складом поживних речовин.* **Висновки.** *Запропонований спосіб отримання рідкого органо-мінерального добрива ґрунтується на застосуванні доступної органічної та мінеральної сировини, що в процесі перетворення набуває водорозчинної форми, збалансованої за вмістом гумінових речовин та азоту.*

Ключові слова: *органо-мінеральні добрива, карбамід-аміачна селітра, гумінові кислоти, гумат, екстрагування, водорозчинні комплекси.*

Нині в умовах постійного зростання цін на мінеральні добрива та дефіциту добрив органічного походження в регіонах України, де є природні запаси органічної сировини (торф, леонардит, буре вугілля, сапропель) активно впроваджують технології виробництва органо-мінеральних добрив (ОМД) із залученням гумінових кислот [1]. Досліджено, що гумінові кислоти, отримані із сировини органічного походження методом екстрагування, мають удобрювально-стимулювальні властивості [2–4]. Під час одержання цих кислот вирішальним є встановлення оптимальних умов екстрагування, які визначаються вилученням з органічної сировини максимально можливої кількості гумінових і фульвокислот та мінімально можливої кількості баластних речовин, що ускладнюють процес отримання препаратів [5–7]. Із застосуванням таких елементів технологій зменшуються норми внесення мінеральних добрив, а місцеві сировинні ресурси залучаються до сільського господарства в повному обсязі.

Мета досліджень — отримати новий вид добрив на основі карбамід-аміачної селітри (КАС) та гумату, збалансованого за вмістом гумінових речовин та азоту.

Методика досліджень. Експериментальні дослідження проводили впродовж

1. Склад органічної речовини торфів

Показник	Фактичний уміст у сировині				
	Торф 1	Торф 2	Торф 3	Торф 4	Торф 5
Масова частка: вологи, %	63,10	72,87	72,80	71,06	66,49
органічної речовини, г/кг	757,5	920,0	885,0	882,5	857,5
гумінових кислот, г/кг	97,2	76,5	63,9	63,9	55,8
фульвокислот, г/кг	52,3	31,5	31,7	27,5	22,3
гумусних речовин, г/кг	149,5	108,0	95,6	91,4	78,1
гумінових кислот в органічній речовині торфу, %	13	8	7	7	6

2014–2017 рр. у лабораторії органічних добрив і гумусу ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського» (свідоцтво про відповідність системи вимірювань вимогам ДСТУ ISO 10012:2005 № 01-0104/2017). Агрохімічне оцінювання місцевої сировини з визначенням якості органічної складової, мінеральних добрив та рідких ОМД проведено за чинними нормативними документами.

Як азотовмісний компонент під час приготування рідких ОМД застосовували 32%-й розчин КАС, який містить у своєму складі 3 форми азоту — амонійну 10,78%, нітратну — 11,27 і амідну — 10,53%; pH — 6,5–7,0. Органічним компонентом були препарати гумінової природи — гумати калію з умістом солей гумінових кислот 45 г/л, отримані екстрагуванням гумінових речовин з органічної сировини різних типів торфів.

Результати досліджень. Проведено серію модельно-технологічних дослідів, метою яких було, по-перше, удосконалити процес екстрагування гумінових кислот зі стабілізованої органічної речовини для підвищення концентрації гуматів, визначити чинники, які впливають на видалення гумінових кислот: екстрагент, тривалість настоювання, температуру, співвідношення об'єму екстрагента до маси сировини. По-друге, обґрунтовано доцільність збагачення розчинних форм мінеральних добрив отриманими гуматами під час створення рідких ОМД.

Спосіб отримання рідких ОМД передбачає приготування гумату через екстрагування калійним лугом гумінових речовин з низинного торфу вологістю до 75%. Для експериментальних робіт використовували 5 зразків торфу з різних родовищ з умістом гумінових кислот 55,8–97,2 г/кг, гумусних речовин — 78,1–149,5 г/кг (табл. 1).

Установлено, що гумінові кислоти торфу за складом і будовою близькі до гумінових кислот ґрунту, тому рослини швидко реагують на їх застосування [8–10]. За цими основними показниками підібрані торфи було використано для процесу екстрагування гумінових кислот.

Органічну сировину для поліпшення взаємодії з екстрагентом попередньо подрібнювали та обробляли 0,5 н розчином калійного лугу в співвідношенні — речовина: розчин

2. Склад гуматів після екстрагування, %

Показник	Фактичний уміст у розчині				
	Торф 1	Торф 2	Торф 3	Торф 4	Торф 5
Масова частка:					
вуглецю гумінових кислот ($C_{гк}$) у загальному вуглецю ($C_{заг}$)	68	74	70	73	75
вуглецю фульвокислот ($C_{фк}$) у загальному вуглецю ($C_{заг}$)	32	26	30	27	25
солей гумінових кислот	9,72	7,65	6,39	6,39	5,58
солей фульвокислот	5,23	3,15	3,17	2,75	2,23
солей гумусних речовин	14,95	10,80	9,56	9,14	7,81

3. Агрохімічна характеристика показників якості рідких ОМД

Показник		Фактичний уміст
Масова частка	Амідного азоту, $N-NH_2$, %	10,57
	Амонійного азоту, $N-NH_4$, %	10,78
	Нітратного азоту, $N-NO_3$, %	11,27
	Уміст азоту за діючою речовиною, %	32,62
Масова частка	Загального вуглецю, $C_{заг}$, %	0,41
	Вуглецю гумінових кислот, $C_{гк}$, %	0,29
	Вуглецю фульвокислот, $C_{фк}$, %	0,12
	Вуглецю гумінових кислот ($C_{гк}$) у ($C_{заг}$), %	71
	Солей гумінових кислот, г/л	5,20
	Солей фульвокислот, г/л	2,50
	Гумусних речовин, г/л	7,70
	pH_{KCl}	7,5

екстрагента (1:10). Екстрагування тривало 1–2 год інтенсивного перемішування, температура перебігу реакції — не більше 60–80°С. Отриманий після екстракції розчин піддавали нейтралізації до pH 10–13 (кислота сірчана, азотна або фосфорна) та центрифугуванню зі швидкістю 3000 об./хв впродовж 15 хв із наступним фільтруванням.

За умов дотримання цих технологічних засад виготовлені гумати містять 6–10% солей гумінових кислот та 2–5% солей фульвокислот. Найбільший вихід солей гумінових і фульвокислот отримано за використання «торфу 1» з умістом органічної речовини 757,5 г/кг та вологістю 63% (табл. 2).

Завершальним етапом технологічного процесу отримання рідких ОМД є пропорційне збагачення КАС (N_{32}) гуматумісними препаратами до 15% до об'єму КАС, що підсилює удобрювально-стимулювальний ефект і дає змогу одержувати водорозчинне рідке азотовмісне добриво з поліпшеними агрохімічними властивостями (табл. 3).

Отримано рідке ОМД, збалансоване за вмістом гумінових речовин та азоту, пролонгованої дії, в якому органо-мінеральні складові відтворюють водорозчинні комплекси, доступні рослинам, а дозування враховує потреби сільськогосподарських культур в елементах живлення.

Перевагами отриманих рідких органо-мінеральних добрив є:

- водорозчинність, яка забезпечує доступність елементів живлення рослинам та їх засвоєння на різних етапах органогенезу;
- забезпечення рослин азотним живленням; стимулювальний вплив на ріст рослин за рахунок підвищеного вмісту вуглецю гумінових кислот.

Висновки

Отримані рідкі ОМД у своєму складі мають визначену кількість азоту та гумінових речовин, що перебувають у доступній для рослин формі. Рідкі ОМД можна використовувати для кореневого підживлення за внесення безпосередньо в ґрунт та позакореневого підживлення.

Артемьева Е.С.
ННЦ «Институт почвоведения и агрохимии имени А.Н. Соколовского», ул. Чайковская, 4, г. Харьков, 61024, Украина; e-mail: artemyeva.katti@gmail.com

Научные подходы к получению жидких органо-минеральных удобрений

Цель. Усовершенствование способа получения жидкого органо-минерального удобрения с привлечением местных сырьевых ресурсов. **Методы.** Лабораторно-аналитические, модельные. **Результаты.** Предложены технологические подходы к переработке местного сырья на органо-минеральные удобрения с определенным составом питательных веществ. **Выводы.** Предложенный способ получения жидкого органо-минерального удобрения базируется на применении доступного органического и минерального сырья, которое в процессе преобразования приобретает водорастворимую форму, сбалансированную по содержанию гуминовых веществ и азота.

Ключевые слова: *органо-минеральные удобрения, карбамид-аммиачная селитра, гуминовые кислоты, гумат, экстрагирование, водорастворимые комплексы.*

Artemieva K.
NSC «A.N. Sokolovskyi Institute of soil science and agrochemistry», 4 Chaikovska Str., Kharkiv, 61024, Ukraine; e-mail: artemyeva.katti@gmail.com

Scientific approaches to deriving liquid organomineral fertilizers

The purpose. To develop a method of deriving of liquid organomineral fertilizer with the use of local sources of raw materials. **Methods.** Laboratory-analytical, modelling. **Results.** Technological approaches to processing local raw materials into organomineral fertilizers with specific content of nutrients are offered. **Conclusions.** The offered method of deriving liquid organomineral fertilizer is founded on application of accessible organic and mineral raw materials which during transformation get the water-soluble form balanced by the content of humic matters and nitrogen.

Key words: *organomineral fertilizers, carbamide-ammonium nitrate, humic acids, humate, extraction, water-soluble complexes.*

Бібліографія

1. *Вакал С.В.* Получение минеральных удобрений с гуматом натрия/С.В. Вакал, Е.В. Скрыльник//Radostim. — К., 2007. — С. 105–106.

2. *Cavani L.* Identification of organic matter from peat, leonardite and lignite fertilizers using humification parameters and electrofocusing/L. Cavani, C. Ciavatta, C. Gessa//Bioresource Technology 86. — 2003. — № 86. — Is. 1. — P. 45–52.

3. *Francioso O.* Quantitative estimation of peat, brown coal and lignite humic acides using chemical parameters, 1H-NMR and DTA analyses/ O. Francioso, C. Ciavatta, D. Montecchio//Bioresource Technology 88. — 2003. — № 88. — Is. 3. — P. 189–195.

4. *Francioso O.* Spectroscopic study (DRIFT, SERS, 1H-NMR) of peat, leonardite and lignite humic substances/ O. Francioso, S. Sanchez-Cortes, V. Tugnoli//J. of Molecular Structure. — 2001. — P. 481–485.

5. *Скрильник Є.В.* Удосконалення методів екстрагування гумусових речовин з органічних добрив/Є.В. Скрильник О.О. Бацула, К.С. Карпач// Вісн. ХДАУ. — 2000. — № 1. — С. 48–53.

6. *Nebbioso A.* Basis of a Humeomics Science: chemical frac-tionation and molecular characterization of humic biosup rastructures/A. Nebbioso, A. Piccolo//Biomacromolecules. — 2011. — № 12. — P. 1187–1199.

7. *Скрильник Є.В.* Методичні та технологічні аспекти створення біостимуляторів органічного походження/Є.В. Скрильник//Досягнення та перспективи застосування гумінових речовин у сільському господарстві: зб. матер. конф. — Дніпропетровськ, 2008. — С. 110–112.

8. *Muter O.* Effect of humic-rich peat extract on plant growth and microbial activity in contaminated soil/O. Muter, B. Limane, S. Strikauska//Science and Applied Chemistry. — 2015. — № 32. — P. 68–74.

9. *Якименко О.С.* Химическая структура и свойства промышленных гуматов различного происхождения/О.С. Якименко//Гумінові речовини і фітогормони в сільському господарстві: сб. матер. конф. — Днепропетровск, 2010. — С. 48—50.

10. *Корнієнко Я.М.* Процес вилучення гумінвмісних речовин з торфу: моногр./Я.М. Корнієнко, А.Р. Степанюк. — К., 2015. — С. 146.