



Землеробство, грунтознавство, агрохімія

УДК 631.86+631.87

© 2016

*Є.В. Скрильник,
доктор сільсько-
господарських наук*

*А.М. Кутова,
кандидат сільсько-
господарських наук*

В.А. Гетманенко

Ю.Н. Товстий

*Національний науковий
центр «Інститут
грунтознавства та агрохімії
імені О.Н. Соколовського»*

ЯКІСТЬ МІСЦЕВОЇ СИРОВИНИ РІЗНОГО ПОХОДЖЕННЯ ТА СПОСОБИ ЇЇ РАЦІОНАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ В СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ

Мета. Дослідити удобрювальний потенціал місцевої сировини різного походження та способи її раціонального використання в сільському господарстві. **Методи.** Аналіз місцевої сировини проводили за атестованими методиками з наступною статистичною обробкою даних; використано синтез і узагальнення. **Результати.** Наведено агрохімічну та фізико-хімічну характеристики місцевих сировинних ресурсів різного походження та проведено аналіз на наявність потенційних гумусоутворювачів. Розглянуто технологічні аспекти переробки сировини на добрива та особливості її раціонального застосування в сільському господарстві. **Висновки.** Для підтримки сталого розвитку землеробства важливою умовою регулювання кругообігу речовин у землеробстві й відтворення балансу гумусу в ґрунтах є раціональне застосування місцевих сировинних ресурсів. Доведено, що з органічною сировиною в ґрунт надходить складний комплекс різних за хімічним складом, ступенем стійкості та реакційною здатністю органічних сполук, що зумовлює значний меліоративний потенціал органічних добрив. Різноманітність і специфіка місцевих сировинних ресурсів потребують теоретичного і технологічного обґрунтування, розробки нормативного забезпечення виробництва і застосування добрив на їх основі.

Ключові слова: місцеві сировинні ресурси, органічні добрива, меліоративний потенціал добрив, компости, переробка відходів, нормативна документація на добрива.

Обмеження негативного впливу відходів на довкілля є глобальною проблемою, з якою пов'язані всі сфери життя і діяльності людей. В Україні ця проблема набула особливої

гостроти внаслідок значних обсягів утворення та накопичення відходів і відсутності тривалого часу адекватної реакції на створювану ними небезпеку [5]. Поводження з відходами

1. Агрохімічна характеристика місцевих сировинних ресурсів

Сировина	Суха речовина, %	рН	Уміст, %		Уміст загальних форм, % на суху речовину			C _{заг} , %	Коефіцієнт перерахунку на умовні добрива
			золи	органічної сухої речовини	N	P ₂ O ₅	K ₂ O		
Гній великої рогатої худоби (стандарт)	25,0	7,2	50,0	50,0	2,00	1,00	2,40	21,0	1,0
Гній великої рогатої худоби	88,2	7,9	40,8	59,2	2,15	2,04	1,46	30,1	1,1
Пташиний послід свіжий	18,6	7,6	43,0	57,0	4,91	6,68	2,85	30,2	2,5
Пташиний послід довготривалого зберігання	73,0	8,3	46,8	53,2	3,36	4,38	2,56	23,6	1,8
Свинячий гній	89,1	6,4	6,3	93,7	2,27	1,08	0,34	44,1	0,8
Торф	41,0	5,1	20,1	79,9	2,42	0,21	0,10	41,7	0,6
Сапропель	25,1	7,0	37,5	62,5	2,90	0,80	0,14	9,1	0,7
Донний мул	93,5	6,8	97,0	3,0	0,48	0,11	1,01	1,7	0,3
Осади стічних вод комунального господарства	65,4	6,4	60,3	39,7	2,85	3,82	0,42	22,4	1,3
Осади стічних вод шкіряного виробництва	14,3	7,5	38,0	62,0	3,72	3,71	0,29	26,0	1,4
Осади стічних вод желатинового виробництва	46,9	10,5	58,3	41,7	1,02	0,47	1,52	4,4	0,5
Відходи спиртового виробництва (барда упарена)	–	5,6	10,0	90,0	3,73	0,06	6,51	17,5	1,8
Відходи цукропереробного виробництва (дефекат)	59,8	8,7	56,5	43,5	0,70	0,54	0,05	2,1	0,2
Відходи деревопереробного виробництва (тирса)	65,2	9,1	2,0	98,0	0,73	0,03	0,52	48,5	0,4
Азотисті відходи желатинового виробництва	84,4	6,7	51,5	48,5	5,82	10,30	0,67	18,9	2,9

впливає на збалансованість розвитку господарства України в екологічному і ресурсному аспектах. Тому потрібно розробити комплекс юридичних, технічних, наукових, управлінських та інших вимог і норм на національному і міжнародному рівнях.

Системне розв'язання комплексної проблеми підвищення ефективності використання місцевої сировини як провідного фактора відтворення родючості ґрунтів та підвищення продуктивності сільськогосподарських культур пов'язане з необхідністю істотного розширення фундаментальних та прикладних досліджень щодо розробки адаптивних технологій, які відповідають екологічним вимогам і сучасним ринковим відношенням між товаровиробниками [2, 6].

Мета досліджень — дослідити удобрювальний та меліоративний потенціали

місцевої сировини різного походження та способи її раціонального використання в сільському господарстві.

Методика досліджень. Аналіз місцевої сировини проводили за атестованими методиками: масова частка сухого залишку — за ГОСТ 26713–85; золи — ГОСТ 26714–85; загальних форм азоту — ГОСТ 26715–85; фосфору — ГОСТ 26717–85; калію — ГОСТ 26718–85; водний показник рН — ГОСТ 27979–88; масова частка органічної речовини — ГОСТ 27980–88; груповий склад гумусу — за методом Тюріна в модифікації Конової і Бельчикової.

Результати досліджень. Використання відходів сільськогосподарського виробництва та переробної промисловості потребує врахування таких аспектів: накопичення відходів призводить до виведення з господарського

використання значних площ земель, тому потрібно впроваджувати таку систему утилізації відходів, яка б передбачала їх раціональне використання; наявність токсичних речовин у складі традиційних і нетрадиційних органічних добрив у разі відсутності контролю за їх складом та після надлишкового внесення в ґрунт може призвести до його забруднення; основна цінність відходів органічного походження — це вміст органічної речовини, яка часто збігається за складом та властивостями з ґрунтовим гумусом [7, 4].

Установлено, що за основними агрохімічними показниками склад різної за походженням місцевої сировини змінюється у значних межах (табл. 1).

Місцеві сировинні ресурси органічного походження — істотне (а в ряді випадків — найголовніше) джерело органічних речовин в орних ґрунтах. Роботи з оцінювання органічних добрив як гумусоутворювачів, на жаль, донині дуже обмежені і недостатньо повноцінні.

Для оцінювання ролі органічних добрив як гумусоутворювачів потрібні насамперед дані щодо їх хімічного складу не лише в плані валового вмісту елементів живлення, а й складу їхньої органічної речовини. З урахуванням

того, що види органічних добрив дуже різноманітні, слід визнати необхідність детальних досліджень щодо оцінювання якісного складу органічної частини місцевої сировини. Специфічна особливість хімічного складу більшої органічної сировини порівняно з кореневими та післяжнивними залишками полягає в тому, що в їхньому складі містяться «готові» гумінові кислоти [9], кількість яких різна і зумовлена насамперед умістом їх в органічній сировині, а частково й ступенем розвитку процесів гуміфікації під час біокомпостування. Ця принципова особливість має враховуватися під час трансформації органічних добрив у ґрунті.

Нами визначено склад органічної сировини місцевих сировинних ресурсів різного походження (табл. 2).

Значна варіабельність хімічного складу місцевої органічної сировини зумовлює потребу в аналізуванні зразків в атестованих лабораторіях (з відповідною галуззю атестації), що забезпечить методичну основу для їх раціонального застосування в сільськогосподарській практиці.

Останнім часом різним компостам як повноцінним добривам і субстратам для вирощування рослин належить важливе місце.

2. Склад органічної речовини місцевої сировини

Органічна сировина	C _{зар} , %	Пірофосфатний витяг			C _{тк} /C _{фк}	Ступінь гуміфікації	N _{зар} , %	C/N
		C _{зар}	C _{тк}	C _{фк}				
Гній великої рогатої худоби	30,1	$\frac{6,9}{23}$	$\frac{4,2}{61}$	$\frac{2,7}{39}$	1,6	14	2,4	13
Пташиний послід свіжий	30,2	$\frac{5,1}{17}$	$\frac{1,1}{21}$	$\frac{4,0}{79}$	0,3	4	4,9	6
Пташиний послід довготривалого зберігання	23,6	$\frac{3,3}{14}$	$\frac{2,0}{61}$	$\frac{1,3}{39}$	1,6	9	2,7	9
Свинячий гній	44,1	$\frac{7,7}{17}$	$\frac{3,1}{40}$	$\frac{4,6}{60}$	0,7	7	2,3	19
Компост на основі свинячого гною	29,5	$\frac{2,8}{10}$	$\frac{2,0}{72}$	$\frac{0,8}{28}$	3,5	7	1,2	25
Сапропель	34,8	$\frac{4,7}{14}$	$\frac{2,1}{45}$	$\frac{2,6}{55}$	0,8	8	3,9	9
Осади стічних вод комунального господарства	22,4	$\frac{2,9}{13}$	$\frac{0,9}{31}$	$\frac{2,0}{69}$	0,4	4	2,3	10
Осади стічних вод шкіряного виробництва	26,0	$\frac{7,0}{27}$	$\frac{2,1}{29}$	$\frac{5,0}{71}$	0,4	8	3,7	7
Осади стічних вод желатинового виробництва	4,4	$\frac{1,0}{22}$	$\frac{0,1}{14}$	$\frac{0,8}{86}$	0,2	2	1,0	4
Азотисті відходи желатинового виробництва	18,9	$\frac{10,9}{58}$	$\frac{3,6}{33}$	$\frac{7,3}{67}$	0,5	19	5,8	3

Примітка. У чисельнику — вуглець, екстрагований з вихідної сировини, %; у знаменнику — % від C_{зар} сировини.

У багатьох країнах компостування органічних відходів давно стало галуззю індустрії з їх переробки на добрива і поліпшувачі ґрунту. Проте на сьогодні немає єдиного стандарту якості компостів. Нині у світі питаннями компостування займаються підприємства, фермерські господарства, науково-виробничі об'єднання. На жаль, в Україні в багатьох випадках виробництво і практичне використання компостів здійснюються без достатнього науково-технологічного забезпечення та належного агрохімічного і санітарно-гігієнічного контролю. У вітчизняній науковій літературі є нечисленні, а іноді й суперечливі відомості з агробіологічної та еколого-економічної оцінок компостів, впливу їх на родючість різних типів ґрунтів і продуктивність агробіоценозів.

Для широкого впровадження компостів у практику слід провести комплексні кваліфіковані наукові дослідження агрохімічних, токсикологічних, санітарно-гігієнічних властивостей компостів на основі різної сировини та технологій, розробити нормативні документи, що регламентують показники їх якості. Наразі в Україні у сфері органічних добрив є 10 Державних стандартів України, чинних — 3; ще не введено в дію — 7, серед яких і ДСТУ 7881:2015. Добрива органічні та органо-мінеральні. Номенклатура показників якості. У сфері визначення складу добрив чинні 46 — ДСТУ EN та 18 — ДСТУ ISO.

Санітарно-гігієнічні регламенти та тимчасові обмеження, які використовують для оцінки безпеки агрохімікатів, — це комплекс з 28-ми науково обґрунтованих лімітувальних показників, що характеризують готовий товарний продукт за хімічним, радіаційним і біологічним чинниками шкідливості.

Слід зауважити, що для компостів, як і для торфогрунтів, токсикологічна характеристика не потрібна. Основні вимоги — запобігти перевищенню гігієнічних нормативів умісту в ґрунті, сполучених середовищах та в продукції рослинництва токсичних речовин; порушенню структури і функцій природного мікробіоценозу ґрунту; появі в ґрунті патогенної мікрофлори, життєздатних яєць гельмінтів, цист патогенних кишкових найпростіших, личинок та інших небезпечних біологічних агентів, а також перевищенню допустимого вмісту в ґрунті умовно патогенних мікроорганізмів. Виробник агрохімікату

має знати, що відмінності між концентрацією важких металів, необхідною для нормальної життєздатності рослини, і токсичною концентрацією тих самих речовин незначні. Тому щодо ряду забруднювальних речовин, крім валового їх умісту, слід вносити відомості про їх рухомі форми.

Очевидно, ситуація з нормативною документацією на компости в Україні зумовлена не лише тим, що компости — це порівняно нове для нашої країни органічне добриво, а й різноманіттям джерел сировини і технологій компостування, не відпрацьованістю критеріїв, за якими вони мають оцінюватися, і методів визначення тих унікальних компонентів компостів, які й виокремлюють їх у класі органічних добрив.

Проблема не лише сертифікації, а й навіть ідентифікації окремих компостів досі не вирішена. Компост — це зрілий продукт твердої консистенції, отримуваний у результаті компостування. Він є керованим біоокиснювальним процесом, що відбувається в твердому гетерогенному органічному субстраті. Є 5 груп критеріїв оцінки якості компостів: зрілість компосту, сторонні включення, мікроелементи, патогенні мікроорганізми та органічні забруднювачі. Зрілість компосту — це його невід'ємна ознака: якщо продукт компостування не досяг зрілості, то термін «компост» не слід вживати [10]. Це пояснює, чому критерій зрілості міститься у визначенні поняття «компост». Є різні методи визначення зрілості компосту, але багато з них недосконалі. Однією з проблем під час вибору методу оцінки зрілості компосту є комплексність інтерпретації результатів. За рівнем сучасних знань із цієї проблеми, немає єдиного методу, який дав би можливість адекватно оцінювати цей критерій.

Щодо хімічного складу компостів, то вміст органічної речовини в останніх має бути не менше 30%. Максимально допустимою вважають вологість 60% (від загальної сировини маси). Реакцію середовища (рН) компосту не прийнято вважати стандартним критерієм. Концентрація головних поживних елементів (азоту, фосфору, калію), як не парадоксально, є вторинним показником якості компостів. Однак розрахунок доз унесених органічних добрив проводять за показником умісту загального азоту. Важливим елементом є водоутримувальна здатність компосту. Можливо, з часом цей показник

стане стандартним критерієм характеристики компостів.

Розробка нових технологій істотно розширює спосіб утилізації відходів різного походження. Останнім часом розробляють принципово нове технологічне рішення, що передбачає поєднання органічних і мінеральних добрив у новій — орґано-мінеральній формі. Основне завдання нової форми добрив — поєднати в них позитивні властивості кожного з компонентів і за можливості позбутися негативних. На відміну від традиційних підходів, що панують у світі, нами пропонується єдиний підхід до переробки органічних відходів промислового

походження та відходів комунального господарства і рослинництва. В основу розробки покладено концептуальну модель формування гумусних сполук у процесі біокондиціонування органічних відходів [3] та концептуальні положення одержання комплексних орґано-мінеральних добрив [1]. Розроблено методику розрахунку нормативів витрат складових під час виробництва орґано-мінеральних добрив, яка дає змогу розробляти й вдосконалювати рецептуру добрив для певних ґрунтово-кліматичних умов і сільськогосподарських культур, які вирощують з урахуванням строків і способів їх унесення.

Висновки

Для підтримки сталого розвитку землеробства важливою умовою регулювання кругообігу речовин у землеробстві й відтворення балансу гумусу в ґрунтах є раціональне застосування місцевих сировинних ресурсів. Доведено, що з органічною сировиною в ґрунт надходить складний комплекс різних за хімічним складом, ступенем стійкості та

реакційною здатністю органічних сполук, що зумовлює значний меліоративний потенціал органічних добрив. Різноманітність і специфіка місцевих сировинних ресурсів потребує теоретичного і технологічного обґрунтування, розроблення нормативного забезпечення виробництва та застосування добрив на їх основі.

Бібліографія

1. Скрильник Є.В. Агрохімічні підходи до виробництва і застосування орґано-мінеральних добрив у сільському господарстві України/Є.В. Скрильник// Агрохімія і ґрунтознавство. — 2015. — № 82. — С. 37–41.
2. Балюк С.А. Сучасні проблеми біологічної деградації чорноземів і способи збереження їх родючості/С.А. Балюк, Б.С. Носко, Є.В. Скрильник// Вісн. аграр. науки. — 2016. — № 1 — С. 11–17.
3. Бацула О.О. Концептуальна модель механізму гумусоутворення/О.О. Бацула, Є.В. Скрильник// Вісн. ХДАУ. — Серія «Ґрунтознавство, агрохімія, землеробство, лісове господарство». — 2001. — № 3. — С. 45–52.
4. Беловежец Л.А. Перспективні способи переробки вторичного лігноцелюлозного сировини/Л.А. Беловежец, І.В. Волчатова, С.А. Медведева// Хімія растительного сировини. — 2010. — № 2. — С. 5–16.
5. Виговська Г.П. Структура відходів в Україні, їх джерела та кількісні показники/Г.П. Виговська//Рідна

природа. — 2004. — № 3–4. — С. 23–25.

6. Дегодюк Е.Г. Сучасний стан земельних ресурсів України і шляхи відновлення земле- і природокористування/Е.Г. Дегодюк//Стан земельних ресурсів України: проблеми, шляхи вирішення. — К., 2001. — С. 37–42.

7. Орлов Д.С. Гуминові вещества вермикомпостів/Д.С. Орлов, О.Н. Бирюкова//Агрохімія. — 1996. — № 12. — С. 60–67.

8. Chen Y. Formation and properties of humic substance originating from composts/Y. Chen, B. Chefetz, Y. Hadar//The Science of Composting. — Glasgow: Blackie Academic & Professional, 1996. — P. 382–393.

9. Hsu J.H. Chemical and spectroscopic analysis of organic matter transformation during composting of pig manure/J.H. Hsu, S.L. Lo//Environmental Pollution. — 1999. — № 104. — P. 189–196.

10. Selim Sh.M. Evaluation of Phytotoxicity of Compost During Composting Process/Sh.M. Selim, Mona S. Zayed, M. Atta Houssam//Nature and Science. — 2012. — № 10. — P. 69–77.

Надійшла 1.06.2016.