

УДК 633.52

В.В. Тарасюк, І.В. Тараймович, В.В. Грабовець
Луцький національний технічний університет

ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ОМД НА ОСНОВІ САПРОПЕЛЮ В СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОМУ ВИРОБНИЦТВІ

У статті досліджено вплив режимів сушіння озерного сапропелю для подальшого використання його в якості складової при виробництві органо-мінеральних добрив, встановлено ефективність вмісту складової сапропелю на ріст рослин.

Ключові слова: сапропель, родючість, редька олійна, вегетація, енергія проростання, схожість.

Постановка проблеми. До агрономічної природної сировини, що забезпечує розширене відтворення родючості ґрунтів, стійке і динамічне зростання врожайності і поліпшення якості продукції відноситься сапропель, запаси якого на лише Волині складають 71,8 млн. тонн, тоді як на території всієї України – 97,2 млн. тонн.

Розробка та використання сировини з місцевих родовищ дасть змогу вирішити одну з основних причин зменшення обсягу сільськогосподарської продукції, що спричинене зниженням продуктивності ґрунтів, через погіршення їх якісних показників. Так як лише з продуктами ерозії в середньому на рік виноситься 11 млн. тонн гумусу, 0,5 – азоту, 0,4 – фосфору та 0,7 млн. тонн калію. Щорічний дефіцит основних елементів живлення в ґрунті становить понад 110 кілограмів на гектар. Дефіцит органічної речовини спостерігається в усіх ґрунтово-кліматичних зонах, останніми роками інтенсивно збільшуються площі кислих і солонцевих ґрунтів. На сьогодні більш як на 40 відсотках орних земель необхідно систематично проводити роботи з хімічної меліорації. Підвищення родючості ґрунтів та вирощення екологічно чистої продукції, являється основними пріоритетними напрямками в аграрному секторі усіх розвинених країн світу. При цьому у Європі з полів, підживлених органічними добривами, отримують високоякісні, екологічно чисті харчові продукти, у яких ціна в 3-4 рази більша від ціни звичайних.

Висока якість і ефективність комплексних ОМД дозволяє істотно, приблизно в 1,5 – 2 рази понизити дозу їх внесення, що в результаті обумовлює скорочення витрат органіки з 30 – 50 т/га до 9 – 18 т/га. Виключається також необхідність додаткового внесення мінеральних добрив під першу культуру у сівозміні, оскільки ґрунт отримує при внесенні комплексного ОМД необхідні елементи живлення для повноцінного урожаю. Використання комплексних гранульованих ОМД забезпечує підвищений вміст білка та амінокислот [1-3].

Аналіз останніх публікацій та досліджень. У світовій практиці накопичено чимало технологій виробництва ОМД. Загалом, технологія виробництва ОМД передбачає підготовку компонентів за гранулометричним складом, їх дозування та змішування, грануляцію суміші, сушіння, сепарацію й складування гранул [4, 5].

Матеріали, які використовуються як органічна речовина для виробництва ОМД, можуть сильно відрізнятися як за властивостями та походженням, так і за складом. Загальним у їх характеристиці є, перш за все, використання завдяки вмісту органічної речовини й елементів живлення, що покращують структуру ґрунту та забезпечують рослини поживними речовинами.

Потенційним цінним природним ресурсом органічної сировини для сучасного і перспективного використання в різних галузях народного господарства, в тому числі і для виробництва ОМД, є сапропелі.

Добування й використання сапропелів необхідно розглядати не тільки як джерело органічної речовини, але і як можливість відновлення замулених озер, покращення їх водного балансу [6].

Сапропель як високоякісне органо-мінеральне добриво, застосовується для всіх типів ґрунтів і всіх видів рослин для збільшення вмісту в ґрунті гумусу, сприяє самоочищенню ґрунту від хвороботворних грибів і мікроорганізмів. У ґрунті, збагаченому сапропелем, активуються ґрунтові мікроорганізми і збільшується більш ніж в 10 разів кількість азотфіксуючих бактерій та інших корисних організмів.

Основною перепоною використання сапропелів у природному стані є його природна вологість, яка сягає до 98%. Сучасне обладнання та засоби не дають можливості широкі

© В.В. Тарасюк, І.В. Тараймович, В.В. Грабовець

застосування сапропелю у якості органічної складової при гранулюванні ОМД. Відсутні глибокі наукові дослідження процесу гранулювання з таким матеріалом. При цьому всі дані ґрунтуються на порівнянні даного матеріалу з іншими, наприклад торфу. Відомо, що утворення сапропелю відбувається без доступу кисню, тому він має особливі природні фізико-механічні та хімічні властивості. Отже, дослідження властивостей сапропелю природного стану у якості складової ОМД а також у складі НРК + сапропель, дасть можливість запропонувати засоби гранулювання нових матеріалів, мінімізувати енергетичні затрати на створення продукції необхідної для сільськогосподарського виробництва, що є актуальним та своєчасним питанням для народного господарства держави.

Аналіз результатів використання ОМД [7-9] дозволив зробити висновок, що виробництво комплексних гранульованих ОМД на основі сапропелю, торфу, і впровадження цих добрив у практику сільськогосподарського виробництва підвищують ефективність використання мінеральних туків, зменшують втрати при транспортуванні, зберіганні, внесенні в ґрунт та покращують фізико-механічні й агробіологічні властивості добрив.

Основною метою такого дослідження, виконаного автором статті, було виявлення впливу режимів сушіння озерного сапропелю для подальшого використання його в якості складової при виробництві органо-мінеральних добрив та встановлення ефективності вмісту складової сапропелю на ріст рослин.

Результати досліджень. Вегетаційний метод закладається у вирощуванні рослин у штучних умовах, в першу чергу, хімічних та фізіологічних процесів, які проходять у ґрунті та в рослині. Вегетаційні дослідження з вивчення впливу сапропелю в якості добрива проводились у вегетаційній теплиці Поліського філіалу Національного наукового центру Інституту ґрунтознавства і агрохімії ім. О.Н. Соколовського. Об'єктами дослідження були найбільш розповсюджені зональні ґрунти фізико-географічної зони полісся України – дерново-слабопідзолисті глеєві піщані.

Вегетаційний дослід проводили за наступною схемою:

1. Контроль (без добрив);
2. Сапропель сушений природним способом;
3. Проморожений сапропель природним способом;
4. Сапропель зневоднений штучним способом при $t=100^{\circ}\text{C}$;
5. Сапропель зневоднений штучним способом при $t=150^{\circ}\text{C}$;
6. Сапропель зневоднений штучним способом при $t=200^{\circ}\text{C}$.

Вирощувана культура – редька олійна на зелену масу.

Для посіву відбирали по 40 насінин даної культури, а в перші дні після сходів проводили прорідження врожаю, залишаючи по 30 рослин в кожній посудині. Норма внесення сапропелевого добрива відповідає 60 т/га. Прополювання від бур'янів проводили помірі їх росту.

Врожай збирали у фазі цвітіння рослини. Зрізали ножицями і поміщали у пакети, зважували та проводили обробку результатів методом дисперсного аналізу.

Для захисту рослин від впливу природнокліматичних умов та птахів, вегетаційні ємкості поміщали у вегетаційні теплиці, дах та стінки яких зроблені зі скла.

Проведений облік врожайності наведений на рис.1 у вигляді гістограми врожаю та на рис. 2 у вигляді графіка росту рослин впродовж всього експерименту.

З гістограми видно, що найвищий показник врожаю спостерігається при використанні сапропелю у складі органо-мінеральних добрив. Дещо гірші результати у випадках використання чистого сапропелю, зневодненого конвекційним сушінням. Причому, при температурі сушильного агента 150°C та 200°C (варіанти 5 та 6) врожайність є вищою у порівнянні з варіантом сушіння сушильним агентом 100°C (варіант 4), але вона більша порівняно з контрольним варіантом (варіант 1).

Рис. 2 відображає ріст рослин та контрольні точки замірів, починаючи з дати висіву і до збирання врожаю. Рослини проростають та ростуть з різною інтенсивністю у всіх варіантах на різних етапах. Лише контрольний варіант характеризується монотонним ростом рослини протягом всього вегетаційного періоду.

Аналізуючи інші варіанти, можна зробити висновок, що методи використання озерного сапропелю та режими його сушіння мають суттєвий вплив на ріст олійної редьки. Так, у перші два тижні активний розвиток отримали лише рослини, удобрені ОМД для обох варіантів (варіанти 2 та 3). Для інших варіантів (4, 5, 6) на початковому етапі до трьох тижнів характерний рівномірний ріст рослини. Їх інтенсивний розвиток починається з 4-го тижня з виділення окремих варіантів,

особливо при використанні сапропелю, висушеного з дією високих температурах сушильного агента (150°C та 200 °C). Тому у варіантах 5 та 6 із завершенням проведення дослідів отримано найкращі показники врожаю. Дане явище можна пояснити наступним чином: сапропель – це добриво тривалої дії (3-5 років). У процесі природного зневоднення (проморожування) відбувається виділення з водою корисних речовин, тобто проходить втрата біологічної активності сапропелю. В свою чергу штучне сушіння дозволяє випаровувати лише вільну вологу з матеріалу, усі інші поживні речовини залишаються у ньому.

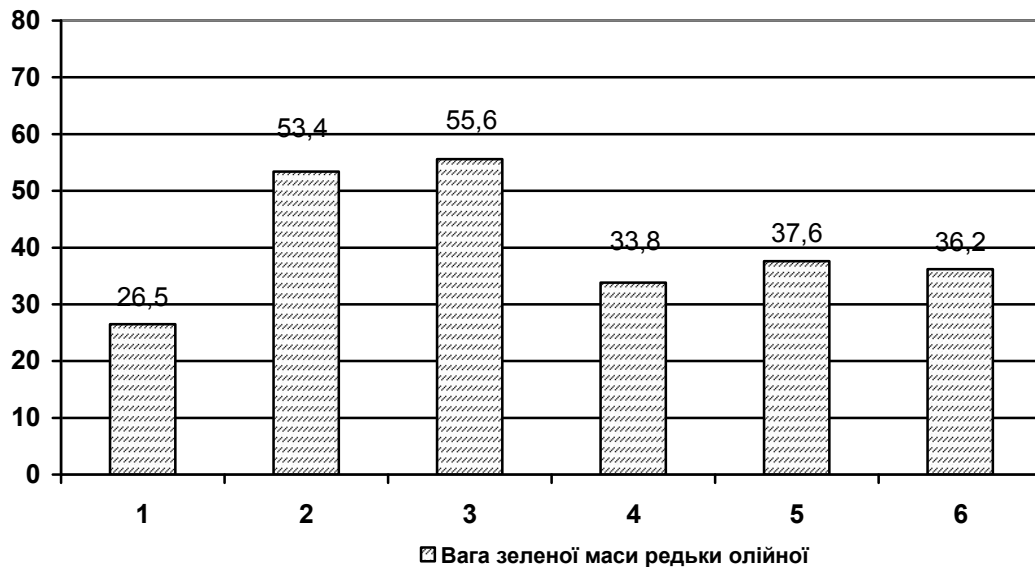


Рис. 1. Вага зеленої маси редьки олійної залежно від виду сапропелевого добрива:
 1 – контроль (без добрив), 2 – сапропель сушений природним способом, 3 – проморожений сапропель природним способом, 4 – сапропель зневоднений штучним способом при $t=100^{\circ}\text{C}$, 5 – сапропель зневоднений штучним способом при $t=150^{\circ}\text{C}$, 6 – сапропель зневоднений штучним способом при $t=200^{\circ}\text{C}$.

Крім цього дія високих температур позитивно впливає на хімічні перетворення при зміні властивостей поживних мікроелементів.

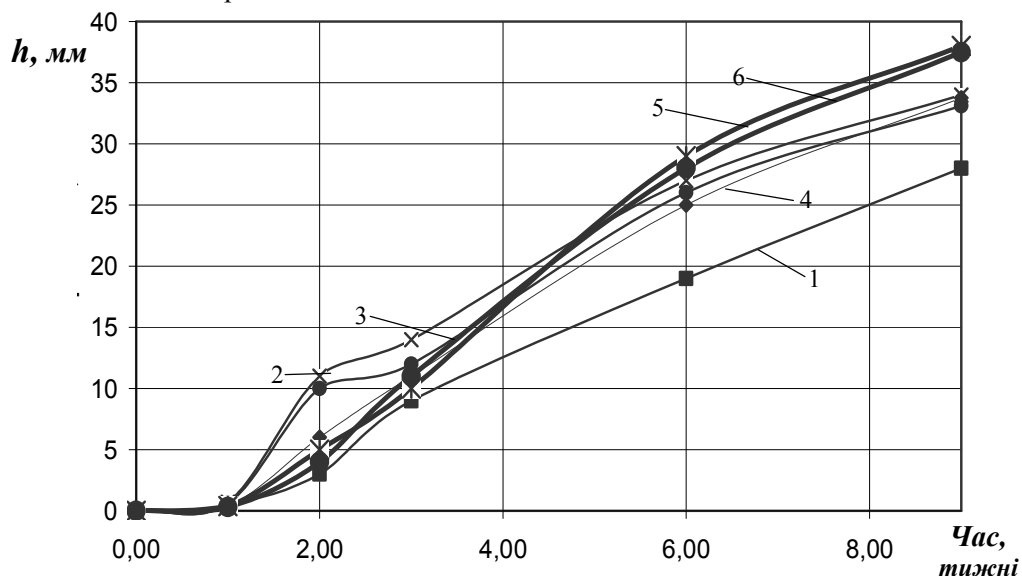


Рис. 2 Зміна росту рослини з тривалістю дослідів

Затримка росту рослини на початку її розвитку пояснюється фізико-механічними властивостями сапропелю, який в процесі штучного сушіння дає усадку, закриває пори та твердне, що призводить до несвочасного живлення рослини. Слід враховувати, що основним параметром ефективності штучного сушіння є температура сушильного агента, яка має позитивний вплив на якість кінцевого продукту. Тому це повинно стати визначальним чинником при розробці технологій підготовки сапропелю як органічної сировини для вирощування сільськогосподарських культур у чистому вигляді, або як складника органо-мінеральних добрив у вигляді матриці тіл кулястої форми. Такі гранули найбільш ефективні при вирощуванні сільськогосподарських культур.

Таким чином, на якість сапропелевого добрива впливає вибір способу використання сапропелевої сировини та режим сушіння гранул ОМД на основі сапропелю, і особливо температура нагрівання гранул. Оптимальне значення температури буде впливати не тільки на якість добрива, але і на його собівартість кінцевого продукту. Поверхнєве внесення сапропелю у природному стані знижує ефективність використання цієї надзвичайно цінної органічної речовини і вимагає подальших наукових досліджень у різних напрямках сільськогосподарського виробництва.

Результати обробки даних дослідження методом дисперсійного аналізу свідчать, що у порівнянні з контролем є суттєвий приріст врожаю при використанні органо-мінеральних добрив. Крім цього, встановлено, що сапропель у чистому вигляді позитивно впливає на розвиток рослини згідно до системи державного сортопробування сільськогосподарських культур на основі HCP_{05} . Всі варіанти дослідження, окрім контролю віднесено першої групи – у яких відхилення HCP_{05} середніх врожаїв від стандарту (контролю) з позитивним знаком не більше HCP_{05} .

Як видно з графіка наявність органо-мінеральних добрив та збільшення температури сушильного агента до 150°C та 200°C при сушінні дає значний приріст врожайності порівняно з контрольним варіантом та варіантом, у якому використовувався сапропель, висушений сушильним агентом температурою 100°C, у яких значимість різниці між середніми за найменшою різницею HCP_{05} вважаються несуттєвими.

Ефективність органо-мінеральних добрив визначали також за енергією проростання насіння на четвертий день у відсотках до загальної кількості висіяних насінин та за схожістю насіння редьки олійної – перевіркою кількості пророслих насінин на 12-й день. За базовий варіант приймали визначену енергію проростання та схожість насіння редьки олійної, яке використовували при проведенні вегетаційних дослідів, згідно ГОСТ 12038-84.

Отримані усереднені дані із визначення енергії проростання та схожості насіння редьки олійної в лабораторних умовах та при проведенні вегетаційних дослідів зведені в таблиці 1.

Таблиця 1

Енергія проростання і схожість насіння редьки олійної при проведенні дослідів з визначення ефективності використання ОМД

Умови проведення дослідження	Енергія проростання, %	Схожість, %
Лабораторні умови (контрольна проба)	87	91
Гранули ОМД (сапропель + N,P,K)	95	96
Суміш ОМД (однокомпонентні гранули з включенням N,P,K)	93	95
Зневоднений сапропель – t=100°C	88	93
Зневоднений сапропель – t=150°C	89	94
Зневоднений сапропель – t=200°C	90	95

Отже, можна зробити висновки, що насіння редьки олійної з отриманою в лабораторних умовах енергією проростання 87% та схожістю 91% в процесі проведення вегетаційних дослідів активніше проростає під дією органо-мінеральних добрив, зростає відсоток як з енергії проростання, так і його схожості. В свою чергу, температура сушильного агента суттєво впливає на енергію проростання та схожість насіння редьки олійної.

Висновки. Отже, можна зробити висновки, що ефективність озерного сапропелю органічного походження значно зростає при його використанні як матрицею гранул органо-мінеральних добрив при вирощуванні сільськогосподарських культур. При цьому очевидне

зниження собівартості виробництва органічної сировини у вигляді сапропелю, так як метод обкочування гранул ОМД передбачає використання сапропелю природної вологості у межах 85%.

1. Шевчук М.Й. Сапропелі України, запаси, якість та перспективи використання: Монографія. – Луцьк: Надстир'я, 1996. – С. 384.
2. Шевчук М.Й. Озерні сапропелі України. Зб. технологій і рекомендацій щодо використання сапропелів, у тому числі на забруднених радіонуклідами землях, нормативних актів, довідкових матеріалів / М.Й. Шевчук, Е.Г. Дегодюк, В.І. Холоша, Б.С. Простер. – Луцьк.: Надстир'я, 1996.– С. 188.
3. Сисолін П.В. З бажанням зберегти родючість української землі та допомогти селянину. Зб. статей, виступів та коментаріїв (1997 – 2008рр.). – Кіровоград, 2009. – С. 160.
4. Хохлов В.И. Опыт использования сапропелевых удобрений / В.И. Хохлов // Торфяная промышленность, 1991, № 12. – С. 15-18.
5. Ходачевич А.Л. Преобразование основных компонентов сапропелевых удобрений в процессе их добычи и хранения / А.Л. Ходачевич, П.Л. Кузьмицкий, Н.Н. Коломец, Ю.Б. Войтковский // Торфяная промышленность. 1991, № 9. – С. 14-19.
6. Хохлов В.И. Ресурсы сапропелей и использование их на удобрение / В.И. Хохлов // Торфяная промышленность, 1988, № 11. – С. 58-60.
7. Дідух В.Ф. Фізико-механічні властивості сапропелів / В.Ф. Дідух, Ю.В. Булік, В.В. Грабовець // Сільськогосподарські машини. Зб. наук. ст., вип. 13. – Луцьк: Ред.-вид. відділ ЛДТУ. – 2005. – С. 90-99.
8. Бомба М.Я. Проблеми родючості ґрунтів: стан і перспективи відновлення у ХХІ столітті / М.Я. Бомба / Сільський господар, 2001. – № 9-10. – С. 20-23. 9. [http: www.saprex.ru](http://www.saprex.ru)