

2. Зінченко О.І. Рослинництво: за ред. О.І. Зінченка / О.І. Зінченко., В.Н. Салатенко, М.А. Білоножко. – К.: Аграрна освіта, 2001. – 591 с.

3. Рогаш А.Р. Льноводство [Текст] / А.Р. Рогаш. – М.: Колос, 1967 – 583 с.

4. Соколов, Л.Е. Агротехника и первичная переработка льна: лабораторный практикум : учебное пособие / Л.Е. Соколов, Е.А. Конопатов ; УО «ВГТУ». – Витебск, 2006. – 141 с.

5. Дударев І.М. Теоретичні основи розрахунку для універсальної технології збирання та післязбиральної обробки льону: Монографія/ І.М. Дударев. – Луцьк: Ред.-вид.відділ ЛНТУ, 2013.-164 с.

6. Сай В.А. Технологія вирощування, збирання та первинної переробки льону олійного. Монографія / Сай В.А. – Луцьк : ЛНТУ, 2012. – 168 с.

7. Пат. № 69227 Україна, МПК (2006) F26 B17/12, F26 B17/18. Сушарка для сипких матеріалів / Ящук А.А., Кірчук Р.В., Дідух В.Ф. заявник і власник патенту Луцький національний технічний університет.; заявл. 26.09.2011.; опубл. 25.04.2012, бюл. № 8

*Рецензент д.т.н., проф. В.Ф. Дідух.*

УДК 631.331

© О.В. Голій, к.т.н.

Волинський інститут агропромислового виробництва

## **ДОСЛІДЖЕННЯ УСАДКИ ОРГАНО-МІНЕРАЛЬНИХ СУМІШЕЙ НА ОСНОВІ САПРОПЕЛЮ**

*У статті наведена методика та результати дослідження об'ємної усадки органо-мінеральної суміші на основі сапропелю в процесі її висушування. Отримані емпіричні залежності, що описують даний процес.*

### **УСАДКА, САПРОПЕЛЬ, СУМІШ, МІНЕРАЛ, СУШІННЯ.**

**Постановка проблеми.** Одними із шляхів підвищення коефіцієнту використання діючої речовини мінеральних добрив є використання повільно діючих полімерних добрив, які віддають елементи живлення при повільному гідролізі. Низька розчинність їх у воді різко зменшує втрати елементів живлення через вимивання, що

знижує рівень засолення ґрунтових вод, забезпечуючи рослини поживними елементами протягом всієї вегетації .

Враховуючи високу вартість виробництва синтетичних повільно діючих добрив, в ряді країн проводиться науковий пошук шляхів сповільнення розчинності поживних речовин з мінеральних добрив способами покриття гранул полімерними, органічними і неорганічними матеріалами [1].

Бажаний результат можна досягти під час гранулювання органо-мінеральних сумішей на основі сапропелю. Особливе значення такий спосіб має для умов Волинської обл., де сконцентровані значні запаси сапропелів [2].

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Гранульовані органо-мінеральні добрива (ОМД) мають значно кращі фізико-механічні властивості ніж окремі з мінеральних добрив, оскільки не злежуються при зберіганні, міцність гранул на стиск досягає 4 мПа і вище, добре розсіваються усіма типами висівальних апаратів, не пилять, забезпечуючи тим самим безпечні умови праці для обслуговуючого персоналу [2]. Зменшення поверхні контакту мінеральних компонентів у складі ОМД з металом машин, що застосовуються для їх внесення, знижує величину загальної корозії вуглецевих сталей у 2,4–2,5 рази, а на леговану хромонікелеву сталь ОМД на основі торфу практично не чинить корозійної дії [3].

У процесі здійснення технологічних операцій виготовлення гранульованих ОМД утворюється складна структура, у якій можна виділити 3 зони: 1 – органічна матриця; 2 – наповнювач (мінеральні добрива); 3 – міжфазний (адгезійний) шар. Характеристики такої структури залежить від режимів гранулювання та сушіння [3, 4].

Значний вплив на кінцеві характеристики гранул має їх об'ємна усадка в процесі висушування. Дослідження даного процесу для органо-мінеральних сумішей на основі сапропелів Волинської області раніше не проводились.

**Метою** даного дослідження є встановлення закономірності зміни об'єму органо-мінеральної суміші на основі сапропелю у процесі її висушування.

**Результати дослідження.** Для дослідження зміни об'єму органо-мінеральних сумішей на основі сапропелю у процесі їх сушіння використовувались суміші до складу яких входило 10, 20 та 30% мінеральних компонентів. У якості мінеральних компонентів використовувались подвійний суперфосфат, калімагнезія та карбамід.

Органо-мінеральної суміші вкладали у попередньо зважені бюкси шаром товщиною приблизно рівною 10 мм, ущільнюючи із

зусиллям у 10 кПа. Далі бюкс зважували разом із сумішшю, визначали товщину шару суміші у бюксі та поміщали його у сушильну шафу. Сушильну шафу нагрівали до  $80 \pm 5$  °С; підтримували цю температуру протягом усього періоду дослідження. Після 20 хв перебування матеріалу у сушильній шафі їх виймали та визначали масу суміші із бюксом. Також поводили вимірювання товщини шару матеріалу у бюксі та його діаметр. Товщину шару визначали за різницею глибини порожнього бюкса та віддалі від краю його бічних стінок до поверхні органо-мінеральної суміші. Для визначення діаметра зразка проводили трикратне вимірювання у трьох різних перерізах зразка зміщених один відносно іншого приблизно на  $120^\circ$ .

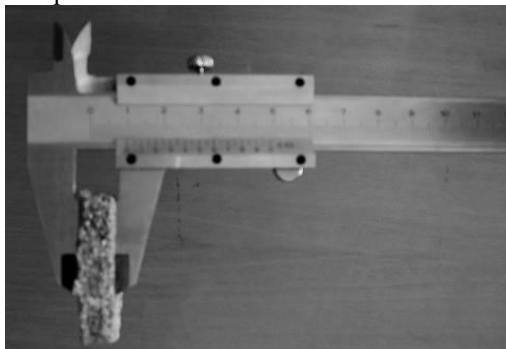


Рис. 1 – Визначення поточного значення об'єму зразка органо-мінеральної суміші

Далі знову поміщали бюкс у сушильну шафу та повторювали вимірювання через 20 хв. Дослід проводили протягом 120 хв., тобто проводили 7 вимірювань, включаючи і початкове.

Поточне значення об'єму зразка визначали за відомою формулою:

$$V = \frac{\pi \cdot d^2 \cdot h}{4}, \quad (1)$$

де  $d$  – середній діаметр зразка органо-мінеральних добрив, мм;  
 $h$  – висота зразка, мм.

Оскільки відносна вологість матеріалу визначається за формулою то масу зразка матеріалу після повного його висушування можна визначити як:

$$m_1 = m \cdot \left(1 - \frac{W}{100}\right),$$

а поточну вологість досліджуваного зразка можна визначали за

формулою:

$$W_i = \frac{m_i - m \cdot \left(1 - \frac{W}{100}\right)}{m_i}, \quad (2)$$

де  $m_i$  – поточна маса матеріалу у бюксі, яка визначалась як різниця між зважуваннями через кожні 20 хв та масою порожнього бюкса, грами.

Трикратна повторюваність у експериментах забезпечувалась одночасним дослідженням трьох зразків однієї органо-мінеральної суміші розміщених у трьох бюксах.

За отриманими результатами дослідження зміни об'єму органо-мінеральних сумішей побудовано графіки (рис. 2-4). Під час побудови графіків було проведено відшукування коефіцієнтів лінійної емпіричної залежності, яка описує досліджуваний процес. Такі емпіричні залежності мають вигляд:

- для органо-мінеральної суміші із 10% суперфосфату

$$V = 269,2 \cdot W + 450,22; \quad (3)$$

- для органо-мінеральної суміші із 10% калімагnezії

$$V = 275,32 \cdot W + 4009,1; \quad (4)$$

- для органо-мінеральної суміші із 10% карбаміду

$$V = 266,16 \cdot W + 5768,2; \quad (5)$$

- для органо-мінеральної суміші із 20% суперфосфату

$$V = 319,87 \cdot W + 1008,8; \quad (6)$$

- для органо-мінеральної суміші із 20% калімагnezії

$$V = 300,41 \cdot W + 3809,7; \quad (7)$$

- для органо-мінеральної суміші із 20% карбаміду

$$V = 155,21 \cdot W + 8886,9; \quad (8)$$

- для органо-мінеральної суміші із 30% суперфосфату

$$V = 173,74 \cdot W + 10073; \quad (9)$$

- для органо-мінеральної суміші із 30% калімагnezії

$$V = 323,99 \cdot W + 6168,8; \quad (10)$$

- для органо-мінеральної суміші із 30% карбаміду

$$V = 110,28 \cdot W + 14487. \quad (11)$$

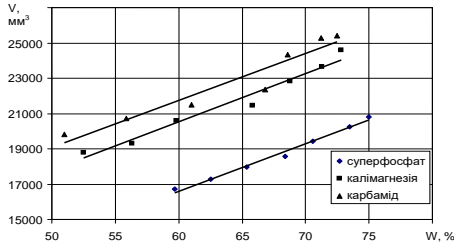


Рис. 2 – Графічні залежності об'єму зразка органо-мінеральної суміші  $V$ , яка складається із 90% сапропелю та 10 % мінерального добрива (суперфосфат, калімагnezія, карбамід) від її вологості  $W$

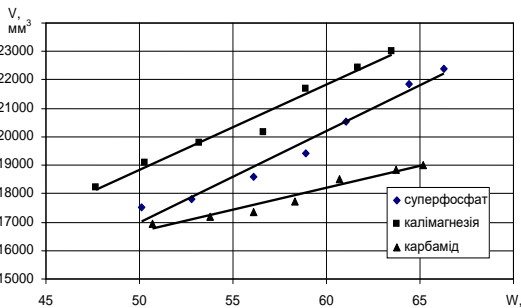


Рис. 3 – Графічні залежності об'єму зразка органо-мінеральної суміші  $V$ , яка складається із 80% сапропелю та 20 % мінерального добрива (суперфосфат, калімагnezія, карбамід) від її вологості  $W$

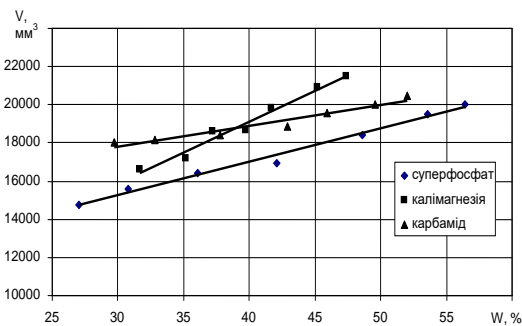


Рис. 4 – Графічні залежності об'єму зразка органо-мінеральної суміші  $V$ , яка складається із 70% сапропелю та 30% мінерального добрива (суперфосфат, калімагnezія, карбамід) від її вологості  $W$

**Висновок.** Отримані графічні залежності (рис. 2–4) підтверджують гіпотезу про прямолінійну залежність між вологістю органо-мінеральної суміші на основі сапропелю та її об'ємом у межах досліджуваного діапазону вмісту мінеральних компонентів (10...30%). Зростання вмісту мінеральної частини суміші веде до зменшення об'ємної усадки матеріалу. Для отримання більш достовірних даних доцільно провести дослідження на всьому діапазоні вологості суміші, тобто аж до стану абсолютно сухого матеріалу. Оскільки отримані значення вказують на наявність ділянки у зоні падаючої швидкості сушіння де усадка органо-мінеральних сумішей на основі сапропелю відсутня.

#### Література

1. Мееровский А. С., Баранникова Е. В., Тишкович А. В., Вирясов Г. П. Новые удобрения на основе торфа и их эффективность. М.: Белниинти, 1982. – 43 с.
2. Шевчук М. Й. Сапропелі України: запаси, якість та перспективи використання. – Луцьк: Надстир'я, 1996. – 383 с.
3. Вирясов Г. П. Физические и технологические основы производства торфоминеральных гранулированных удобрений. Дис. докт. техн. наук. 05.15.05 Минск, 1992. – 451 с.
4. Вирясов Г. П., Лиштван И. И., Мееровский А. С. Тишкович А. В. Новые способы приготовления эффективных удобрений на торфяной основе. – Мн.: Наука и техника, 1979. – 80 с.

*Рецензент д.т.н. проф. Г.А. Хайліс.*

УДК 631.357:633.1

© Д.А.Дерев'янюк, к.с-г.н.

Житомирський національний агроекологічний університет

В. І. Оробінський, д.с-г.н; А. І. Синявська

Вінницький національний аграрний університет

## **ФРАКЦІОНУВАННЯ ЗЕРНОВОГО ВОРОХУ, ТРАВМУВАННЯ ЗЕРНІВОК І ЯКІСТЬ НАСІННЯ**

*В статті розглядаються результати досліджень травмування зернівок і якість насіння за післязбиральної доробки*