

маркуванні продукції інших виробників не були зазначені конкретні назви ароматизаторів, а вказувалася лише загальна інформація про їх наявність у складі. Така неповнота даних ускладнює оцінку якості продукції та обмежує можливість споживача отримати повну інформацію про використані харчові добавки та суперечить нормам Закону України «Про затвердження Вимог до харчових ароматизаторів, Вимог до харчових добавок та Вимог до харчових ензимів» [2].

Список використаних джерел

1. Мустафіна Н. М., Старченко І. І., Кока В. М., Лукачина Ю. І., Черняк В. В. Сучасні уявлення про вплив окремих харчових добавок на організм людини. *Актуальні проблеми сучасної медицини: Вісник Української медичної стоматологічної академії*, (2021) 194-198.
2. Про затвердження Вимог до харчових ароматизаторів, Вимог до харчових добавок та Вимог до харчових ензимів : наказ Міністерства охорони здоров'я України від 08.01.2024 № 45 // База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0119-24#Text> (дата звернення: 04.05.2026).

УДК 678.549

**О.Л. Садова – к.т.н., доц. кафедри матеріалознавства
Є.Ю. Чернота – аспірант кафедри матеріалознавства
Л.В. Сьомак – магістр кафедри матеріалознавства
Луцький національний технічний університет**

ДЕСУЛЬФУРИЗАЦІЯ ЛІГНІНУ ЯК ФАКТОР ПІДВИЩЕННЯ ЕКОБЕЗПЕЧНОСТІ БІОКОМПОЗИТІВ

Крафт-лігнін є побічним продуктом сульфатного процесу отримання целюлози. Хоча річне виробництво лігніну сягає 50–70 млн тонн, його використання для залишається обмеженим, і лише 1-2% використовуються для виготовлення цінних продуктів [1]. Решта лігніну розглядається як відходи та переважно спалюється для отримання теплової енергії [2]. Використання лігніну як армувального наповнювача в полімеркомпозитах дозволяє створювати легкі та екологічно безпечні матеріали, попит на які стабільно зростає [3]. Очищення лігніну є вирішальним у випадку розробки екобезпечних біодеградабельних полімеркомпозитів. Наявність залишків сірки у складі композитів призводить до утворення токсичних сполук під час їхнього розкладання в ґрунті, що негативно впливає на мікрофлору [4]. Таким чином, перехід від спалювання до глибокої переробки очищеного лігніну відповідає принципам циркулярної економіки, зменшуючи навантаження на сміттєві полігони [5].

Вміст лігніну для досліджень вибрано в кількості 140 мас. ч. як оптимальний згідно попередніх результатів досліджень [6]. Необхідно встановити оптимальний ступінь підсушування композиції, за якого можна підвищити міцність біокомпозитних матеріалів. Біокомпозитний матеріал без підсушування має надзвичайно низьку (0,32 МПа) міцність на стискання (рис.1).

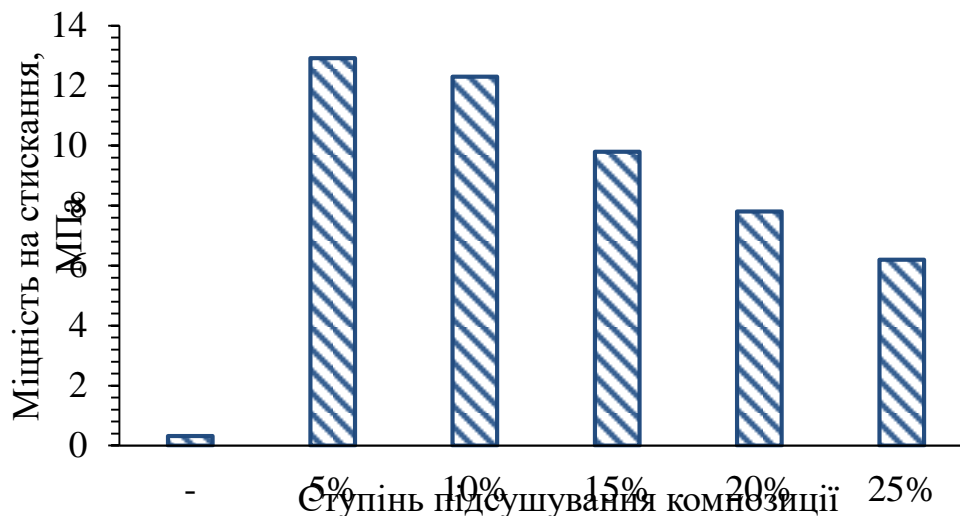


Рисунок 1. Залежність міцності на стискання біокомпозитів від підсушування композиції

Встановлено, що біокомпозитний матеріал з підсушуванням композиції 5% має найвищу міцність на стискання 12,92 МПа серед досліджуваних матеріалів. У випадку збільшення ступеня підсушування композиції від 10% до 25% спостерігається поступове зниження міцності на стискання біокомпозитів вдвічі.

Проведено дослідження хімічного складу очищеного та неочищеного лігніну. Перед очищенням лігнін було просіяно та розділено на фракції. Для очищення лігніну від сірки вибрано пероксид водню. Лігнін різної фракції було поміщено в розчин перекису водню 3% на 20 хвилин з періодичним помішуванням. За допомогою хімічного аналізу встановлено, що найбільший вміст сірки міститься в неочищеному лігніні. Зафіксовано менший вміст сірки для лігніну більшої фракції (0,5–0,7 мм) порівняно із лігніном із фракцією менше 0,14 мм.

Список використаних джерел

1. Gomes, F. J. B., et al. (2025). Kraft lignin: Extraction. In M. Jawaid, A. Ahmad, & A. Meraj (Eds.), *Handbook of lignin*. Springer.
2. Ma, A., Du, W., Li, C., & Chang, J. (2012). Characterization of lignin and study on mechanical properties of lignin/PVC blends. In *Proceedings of the 2012 International Conference on Biobase Material Science and Engineering (BMSE)*. pp. 1–3. DOI: [10.1109/BMSE.2012.6466166](https://doi.org/10.1109/BMSE.2012.6466166)
3. Mukherjee, Shritama and Mukhopadhyay, Samrat (2023) *Recent progress in sulfur-containing technical lignin-based polymer composites*. EXPRESS POLYMER LETTERS, 17 (2). pp. 120-151. ISSN 1788-618X
4. Xu, Y.-C., Zou, S.-L., Wang, Q., & Xiao, L.-P. (2026). Lignin upgrading for sustainable materials and chemicals. *Bioresource Technology*, 394, Article 130297.
5. Singhanian, R. R., Patel, A. K., Raj, T., Chen, C.-W., Ponnusamy, V. K., Tahir, N., & Dong, C.-D. (2025). Sustainability through lignin valorization: Recent innovations and future prospects. *Applied Sciences*, 15(14), 8038.
6. Садова О.Л., Кашицький В.П., Чернота Є.Ю., Сьомак Л.В. Механічні властивості глютинових біокомпозитів, наповнених лігніном: матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми і перспективи розвитку сучасних технологій» (Дніпро, 18 листопада 2025 р). – Дніпро : ДВНЗ «ПДТУ», 2025. – С. 66-68.