

*Тетяна КРАЧАН*

*кандидат хімічних наук*

*Олександр КОРЖЕНІВСЬКИЙ*

*старший лаборант*

*Заклад вищої освіти "Подільський державний університет"*

*м. Кам'янець – Подільський, Україна*

## **ХІМІЧНА ОСНОВА ПРОЦЕСУ ТОРЕФІКАЦІЇ РОСЛИННОЇ БІОМАСИ**

**Постановка проблеми.** Сьогодні підприємствами переробки деревини чи продукції сільського господарства накопичується значна кількість рослинної біомаси. У випадку переробки її на паливний матеріал одразу вирішується низка проблем, пов'язаних з утилізацією відходів, та одержанням біопалива з меншим вмістом шкідливих речовин, процес виробництва якого може бути керованим.

Загальний енергетичний потенціал земної біомаси є досить значним навіть у порівнянні із нафтовим паливом. У світі виробляються мільйони тон біологічного палива на рік, хоча у процентному співвідношенні до утворюваної відновлювальної біомаси цифра є невеликою і становить декілька процентів. Світова електроенергетика протягом тривалого періоду часу існує у тому числі й на потужностях, що працюють на біомасі, причому більша частина припадає на відходи сільського господарства [1].

**Виклад основного матеріалу.** Нами проведено низку пробних оптико-мікроскопічних досліджень внутрішніх перетворень в середині рослинної біомаси при різних режимах термічної обробки. Було підтверджено і проаналізовано структурні зміни поверхні в соломі ячменю, стеблах міскантусу та стружці тополі.

Внаслідок проведених досліджень з торефікації одержаних зразків рослинної сировини ми зазначили наступні позитивні моменти:

1. Ми можемо бачити, що при підвищенні температури обробки є покращення карбонізації зразка і полісахариди переходять в карбон, внаслідок чого теплотворний ефект зростає у порівнянні з целюлозою. Позитивним є факт, що при горінні карбонізованого зразка за рахунок того, що в процесі торефікації всі сахаридні залишки перетворені на карбон, в нас утворюються

лише оксиди Карбону, а не виділяється низка органічних речовин, що в подальшому можуть спричинити забруднення навколишнього середовища.

Паралельно із цією роботою нами проведено дослідження особливостей комплексного узагальненого оцінювання екологічної якості атмосферного повітря, що є опубліковано в фаховому виданні, де показано динаміку екологічних параметрів в часовому просторі за період спостереження під час опалювального сезону. Враховуючи мобільність атмосферного простору, виділено антропогенний вид міграції забруднюючих речовин. Встановлено, що антропогенна міграція забруднювачів насамперед зумовлена сільськогосподарською діяльністю людини і використанням деревного палива для приготування їжі та обігріву осель у холодну пору року. Причому, нерозчинні завислі частинки ультрадисперсних розмірів можуть тривалий час перебувати в атмосферному просторі та суттєво впливати на здоров'я людей[2].

2. В процесі торефікації в наслідок карбонізації утворюється Карбон, що є за своєю природою гідрофобним і оскільки він переважає в складі відпалених зразків, після їхнього пресування не буде загрози відсирівання, тобто є змога зберігати їх тривалий час без поглинання вологи.

3. З фотографій видно, що при термічній обробці ми можемо спостерігати певні конкретні зміни в структурі деревини і соломи, у яких спочатку відбувається дегідратація і структура стає більш кристалоподібною, тобто із гомогенної перетворюється на кристалічну і стає більш схожою на структуру вугілля.

При невеликих змінах температури є помітними зміни у структурі матеріалу, тобто в процесі роботи із зразками ми можемо оцінювати за структурою той факт, чи в нас відбувається торефікація при певній заданій температурі.

4. Також ми можемо бачити, разом із тим, що змінюється структура, є зміна забарвлення зразків при збільшенні температури і коефіцієнта карбонізації з сітло-жовтого в буре і при завершенні процесу карбонізації в майже чорний колір, тобто ми можемо оцінювати, що карбонізація пройшла в повній мірі.

Геміцелюзу і залишки олігосахаридів не визначали. Але на перспективу буде корисним визначити вміст різноманітних оксидів та їхніх залишків для оцінки ефективності проведеного процесу торефікації в плані забруднення

навколишнього середовища. Можна було б визначити тепловий ефект горіння цих зразків, що дасть реальну картину теплотворної здатності та калорійності цього виду палива.

**Висновки.** Унаслідок оптико-мікроскопічних досліджень торефікованих зразків стебел ячменю та міскантусу і стружки тополі нами підтверджено структурні зміни і внутрішні перетворення при різних температурних режимах. Незважаючи на питання, що виникають під час вивчення процесу торефікації, зокрема й з тим, як бути із можливими шкідливими речовинами, що виділяються в атмосферу у процесі відпалу зразків, очевидними є переваги використання такого способу підготовки та утилізації біомаси над використанням класичних паливних матеріалів. Таким чином ми сподіваємось на подальший поступ у цій роботі і одержання на підставі майбутніх досліджень вагомих результатів.

#### Список використаних джерел

1. Гуцол Т., Єрмаков С., Rozkosz A. Торефікація як спосіб покращення споживацьких характеристик біомаси. Аграрна наука та освіта в умовах євроінтеграції. 2019.С.21–23.
2. Ямборак Р.С., Крачан Т.М. Особливості комплексного узагальненого оцінювання екологічної якості атмосферного повітря. Таврійський науковий вісник. Серія: Сільськогосподарські науки / Херсонський державний аграрно-економічний університет. Одеса : Видавничий дім «Гельветика», 2023. Вип. 129. 346 с.