

КОМПЛЕКСНА ПЕРЕРОБКА БІОМАСИ *ZOSTERA MARINA* ЯК ОСНОВА ДЛЯ РОЗВИТКУ «СИНЬОЇ БІОЕКОНОМІКИ» УКРАЇНИ

Анотація. Досліджено можливості комплексної переробки *Zostera marina* як сировини «синьої біоекономіки». Метою роботи було оцінити склад біомаси та перспективи вилучення цільових продуктів. Отримані результати демонструють потенціал біомаси для виробництва біокомпозитів, біопалива та харчових і фармацевтичних інгредієнтів, що узгоджується з Біоекономічною стратегією ЄС та Цілями сталого розвитку ООН

Ключові слова: *Zostera marina*; морська біомаса; синя біоекономіка; сталий розвиток.

Морські трави роду *Zosteraceae*, зокрема *Zostera marina*, становлять цінне джерело біомаси для багатостадійної переробки. Штормові викиди цих рослин можуть бути використані як доступна та екологічно безпечна сировина для фармацевтичної, харчової, целюлозно-паперової та біоенергетичної галузей.

Хімічний склад *Z. marina* визначає її функціональні властивості та напрями використання (рис.1). Пектинові речовини (10–15 % сухої маси) характеризуються гелеутворюючими та антиоксидантними властивостями, що робить їх перспективними для фармацевтики та харчової промисловості. Целюлоза (25–35 %) є придатною для виготовлення паперу, біокомпозитів та отримання біоетанолу.

Ліпідна фракція (2–6 %) містить ряд жирних кислот, включно з омега-3 та омега-6, що забезпечує її придатність для виробництва біодизелю й нутрицевтиків. Фенольні метаболіти (флавоноїди, фенолкарбонові кислоти, таніни) проявляють антиоксидантну та протимікробну активність, що актуально для фармацевтики та косметології.

Комплексна технологічна схема переробки включає вилучення ліпідів органічними розчинниками, екстракцію пектину водно-кислотними системами та отримання фенольних сполук водно-спиртовими екстрактами. Волокнистий залишок після вилучення цільових компонентів може бути використаний як сировина для паперових матеріалів або субстрат для виробництва біогазу. Такий підхід мінімізує відходи й відповідає принципам циркулярної економіки.

Слід зазначити, що сезонні та географічні чинники суттєво впливають на якість сировини та мають враховуватись при плануванні виробничих циклів. Весняна біомаса містить більше білків і вуглеводів, тоді як восени зростає частка структурних полісахаридів (30–35 %), а вміст ліпідів максимальний влітку та восени.



Рис. 1. Сфери застосування та приклади продуктів отриманих з морських трав *Zosteraceae*

З точки зору відповідності стратегічних пріоритетів, використання *Z. marina* як сировини безпосередньо корелює з Цілями сталого розвитку ООН № 12 (відповідальне споживання та виробництво), № 13 (кліматичні дії) та № 14 (збереження морських екосистем). Крім цього курс України на євроінтеграцію передбачає адаптацію національної промислової політики до вимог Зеленого курсу ЄС (*European Green Deal*) та Стратегії «від ферми до виделки» (*Farm to Fork*), в рамках яких біоекономіка на основі відновлюваних морських ресурсів розглядається як пріоритетний напрямок.

Таким чином, *Zostera marina* є перспективним і стратегічно значущим ресурсом «синьої біоекономіки» Чорноморського регіону. Рациональне використання морських трав формує передумови для створення регіональних ланцюгів доданої вартості, розвитку екологічно орієнтованих виробництв і посилення позицій України у сфері «зеленої» та «синьої» економіки.

Науковий керівник – А.Д. Кустовська, к.х.н., доцент..