

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ОЛІЇ РИСОВИХ ВИСІВОК ЯК АЛЬТЕРНАТИВНОЇ СИРОВИНИ ДЛЯ СИНТЕЗУ БІОДИЗЕЛЯ

Нестеренко В. П.

КПІ ім. Ігоря Сікорського, nesterenko.valentyna@iit.kpi.ua

Підвищення рівня споживання традиційного викопного палива після промислової революції в 19 столітті призвело до різкого зростання концентрації парникових газів в атмосфері та, як наслідок, викликало зростання глобальної середньої температури на планеті, погіршення умов навколишнього середовища, порушення екологічної рівноваги поглиблення проблем сталого розвитку. Вчені та політики звертають все більше уваги на використання біопалива через його переваги такі як структура, подібна до дизелю, і нижчий рівень викидів при спалюванні. Однак вартість виробництва біодизелю та масштаби використання істотних олій для синтезу в умовах світової продовольчої кризи значно знижують його ефективність [1].

Відходи виробництва рису як дешева альтернативна сировина для синтезу біодизеля можуть допомогти знизити його вартість. Олія рисових висівок — це неїстівна олія, що виготовляється з твердих зовнішніх шарів рисового зерна. Рисові висівки мають високий вміст білку (14-16%), тому після екстракції олії їх можна використовувати в якості корму для тварин. Олія не придатна для харчування через підвищену кислотність навіть на початкових термінах зберігання.

Китай та Індія лідирують у світовому виробництві олії рисових висівок з річними темпами виробництва 6 000 000 і 1 000 000 тонн відповідно. Залежно від сорту рису та ступеня подрібнення рисові висівки містять 16-32 мас.% олії, що складається приблизно з 68-71% триацилгліцеринів, 2-3% дигліцеринів, 5-6% моногліцеринів і 2-3% вільних жирних кислот. Через наявність у висівках активних ліпаз вміст вільних жирних кислот в олії рисових висівок співвідносний з іншими харчовими оліями (Таблиця 1).

Таким чином, існує потенціал для значного глобального розширення виробництва та застосування олії рисових висівок як сировини для виробництва біодизеля [2, 3].

Синтез біодизелю з олії рисових висівок не потребує розроблення особливих дороговартісних методів чи установок. Виготовлення біодизелю здійснюється шляхом добре відомої етерифікації та переетерифікації *in situ* з використанням лугу, кислоти чи ліпази як каталізатора, а також некаталітичні методи за надкритичних умов [1].

Дослідження показують, що властивості біодизельного палива отриманого з рисових висівок (кислотне число, теплотворча здатність, густина, стабільність до окислення та температура спалаху) відповідають стандартам Американського товариства випробувань і матеріалів (ASTM) D6751 та Європейському стандарту біодизельного палива EN 14214, за винятком кінематичної в'язкості, що становить від 8,061 до 22,791 мм².с⁻¹. Ці дані демонструють реальну можливість

виробляти повністю відновлюване та стійке біодизельне паливо в соціально-економічному, екологічному та сільськогосподарському контексті [3].

Таблиця 1 - Цетанове число та масовий склад жирних кислот рослинних олій [4]

	Лауринова кислота	Міристинова кислота	Пальмітинова кислота	Стеаринова кислота	Пальмітолеї- нова кислота	Олеїнова кислота	Лінолева кислота	Ліноленова кислота	Цетанове число
Кукурудзяна олія	0	0	11,81	2,13	0.12	27,35	57,74	0,63	52,5
Соняшникова олія	0	0.04	6,26	3,93	0.06	20,77	67,75	0,15	51,9
Оливкова олія	0	0.05	11,47	2,83	0.9	74,52	9,54	0,51	58,9
Пальмова олія	0,37	1,13	42.39	4,2	0,17	40,91	9,7	0,29	61,2
Рапсова олія	0	0,04	4.07	1,55	0,23	62,24	20,61	8,72	54,1
Соєва олія	0.08	0.12	11.44	4.14	0.16	23.47	53.46	6.64	51.8
Олія рисових висівок	0	0.51	9.39	9.41	0.13	24.22	38.12	17.54	50.4

Список використаної літератури:

1. Rice bran oil-based biodiesel as a promising renewable fuel alternative to petrodiesel: A review / A. T. Hoang et al. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 2021. Vol. 135. P. 110204. URL: <https://doi.org/10.1016/j.rser.2020.110204> (дата звернення: 03.05.2022).
 2. Rice bran oil based biodiesel production using calcium oxide catalyst derived from *Chicoreus brunneus* shell / H. Mazaheri et al. *Energy*. 2018. Vol. 144. P. 10–19. URL: <https://doi.org/10.1016/j.energy.2017.11.073> (дата звернення: 03.05.2022).
 3. Investigation of ethyl biodiesel via transesterification of rice bran oil: bioenergy from residual biomass in Pelotas, Rio Grande do Sul - Brazil / V. A. Lourenço et al. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 2021. Vol. 144. P. 111016. URL: <https://doi.org/10.1016/j.rser.2021.111016> (дата звернення: 03.05.2022).
- Giakoumis E. G., Sarakatsanis C. K. Estimation of biodiesel cetane number, density, kinematic viscosity and heating values from its fatty acid weight composition. *Fuel*. 2018. Vol. 222. P. 574–585. URL: <https://doi.org/10.1016/j.fuel.2018.02.187> (дата звернення: 03.05.2022).