
*Тетяна Желєзна,
к.т.н., с.н.с., пров. н.с.
Інститут технічної теплофізики НАН України*

АНАЛІЗ ПЕРСПЕКТИВ ВИРОБНИЦТВА АВІАЦІЙНОГО БІОПАЛИВА НЕҒА З РИЖІО ДЛЯ УМОВ УКРАЇНИ

Сільське господарство (рослинництво і тваринництво) є потужним джерелом різноманітних видів біомаси, які можуть бути залучені до виробництва енергії та біопалив. Це первинні і вторинні залишки сільськогосподарського виробництва, енергетичні рослини, гній тварин. При визначенні обсягів агробіомаси, які можна використати для енергетики, необхідно враховувати потреби самого сільського господарства, вплив на стан ґрунту від вилучення з поля рослинних залишків та інші питання сталості. Згідно даних 2021 р., економічний потенціал агробіомаси, доступної для енергетичного сектору, складає в Україні близько 23 млн т н.е./рік [1].

Новим напрямком є використання біомаси проміжних культур для потреб біоенергетики, наприклад, для виробництва біогазу і біометану. Для можливості

запровадження в Україні цей напрямок потребує додаткового аналізу і детальних досліджень [2]. У поточній версії Директиви ЄС з відновлюваної енергетики (Директива RED III) [3], проміжні культури включені до Додатку IX у частини А і Б. Частина А містить перелік сировини для отримання передових рідких біопалив та біогазу для транспорту; частина Б включає сировину для отримання рідких біопалив та біогазу для транспорту, внесок яких до досягнення цілей ЄС по частці відновлюваної енергії на транспорті обмежений певними рівнями (відсотками). Однак, в обох випадках зарахування внеску рідких біопалив/біогазу до досягнення цілей є подвійним по їх енергетичному вмісту (ст. 27 RED III).

У частині А Додатку IX RED III проміжні культури включені наступним чином: «проміжні культури, такі як міжпосівні та покривні, що вирощуються на територіях, де через короткий вегетаційний період виробництво продовольчих і кормових культур обмежується одним урожаєм, і за умови, що їх використання не викликає попиту на додаткові землі, а також за умови збереження вмісту органічної речовини в ґрунті, і якщо вони використовуються для виробництва рідкого біопалива для авіаційного сектора». До частині Б Додатку IX RED III проміжні культури включені з таким же формулюванням за виключенням того, що передбачене використання є «не для виробництва біопалива для авіаційного сектора». Таким чином, тільки у випадку отримання біопалива для авіації рідкі біопалива з проміжних культур вважаються передовими (II-го покоління).

Ще одним цікавим для України видом сировини, включеним до Додатку IX RED III, є «культури, вирощені на сильно деградованих землях, за винятком продовольчих і кормових культур». Якщо ці культури використовуються для виробництва біопалива для авіаційного сектора, вони попадають до частини А (передові рідкі біопалива), якщо ні – до частини Б. Можна обґрунтовано припустити, що площа деградованих та забруднених сільськогосподарських земель в Україні суттєво збільшилася за роки війни. За певних умов, частину цих земель можна залучити під вирощування енергетичних рослин з метою виробництва біопалив, зокрема рідких біопалив для авіації [4]. Як відповідну культуру можна розглянути рижій, а як авіаційне біопаливо – гідроочищені естери та жирні кислоти (HEFA).

Рижій – однорічна олійна рослина родини капустяних. Його насіння містить 25-46% олії, що використовується в різних напрямках господарчої діяльності. За певними параметрами рижій може створювати конкуренцію ріпаку, який є олійною культурою з тієї ж родини капустяних. Треба зазначити, що олію рижію використовують, головним чином, у технічних цілях, а у харчових – рідше. Це є важливим з той точки зору, що у Додатку IX RED III стосовно культур, вирощених на сильно деградованих землях, зазначено саме «за винятком продовольчих і кормових культур». Хоча рижій можна розглядати і як харчову культуру, можливо припустити, що його вирощування на малопродуктивних/деградованих/забруднених землях не створюватиме конкуренції

продуктам харчування, а отже є сталим. Іншим підходом може бути вирощування рижію як проміжної культури.

Приймаючи вихід олії рижію 500 л/га [5], можна підрахувати, що при вирощуванні цієї культури, наприклад, на 50 тис. га, можна отримати 25 млн л/рік. При споживанні цієї олії як сировини для виробництва авіаційного біопалива HEFA, можна отримати близько 20 млн л HEFA/рік. Критичним моментом зазначеної ідеї є необхідність забезпечення певного рівня скорочення викидів парникових газів порівняно з компаратором аналогічного викопного палива. Така вимога до рідкого біопалива для транспорту міститься у Директиві (ЄС) 2018/2001 (RED III). Результати попередньої оцінки життєвого циклу виробництва HEFA з насіння рижію свідчать про те, що виконати дану вимогу можливо за умови застосування заходів по скороченню, в першу чергу, викидів закису азоту на стадії вирощування рижію.

Література

1. Гелетуша Г.Г., Железна Т.А., Кучерук П.П., Драгнєв С.В. Аналіз перспективних напрямків використання енергетичного потенціалу біомаси України // Теплофізика та теплоенергетика. – 2023, т. 45, № 2, с. 77-86. URL: <https://doi.org/10.31472/ttpe.2.2023.9>
2. Железна Т.А., Драгнєв С.В. Аналіз підходів до використання проміжних культур як сировини для виробництва біометану в Україні // Енергетика і автоматика. – 2024, № 3, с. 121-131. URL: [http://dx.doi.org/10.31548/energiya3\(73\).2024.121](http://dx.doi.org/10.31548/energiya3(73).2024.121)
3. Directive (EU) 2018/2001 on the promotion of the use of energy from renewable sources (recast). URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A02018L2001-20240716>
4. Железна Т.А., Драгнєв С.В., Баштовий А.І. Перспективи використання біопалив другого покоління як авіаційного палива // Теплофізика та теплоенергетика. – 2022, т. 44, №2, с. 54-63. URL: <https://doi.org/10.31472/ttpe.2.2022.7>
5. Techno-economic and resource analysis of hydroprocessed renewable jet fuel // Biotechnology for Biofuels (2017). 10:261. DOI 10.1186/s13068-017-0945-3

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
КАФЕДРА ЕКОНОМІЧНОЇ ТЕОРІЇ**

**МАТЕРІАЛИ ДОПОВІДЕЙ
МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ**

**РОЗВИТОК БІОЕНЕРГЕТИЧНОГО
ПОТЕНЦІАЛУ В СІЛЬСЬКОМУ
ГОСПОДАРСТВІ**

07 - 08 березня 2025 р.

м. Київ

УДК 620.9:63

Розвиток біоенергетичного потенціалу в сільському господарстві: матеріали доповідей Міжнародної науково-практичної конференції (м. Київ., 07-08 березня 2025 р.). – К.: Видавництво «Наукова столиця», 2025 – 172 с.

Відповідальний за випуск д. е. н., професор **М. П. Талавира**

Відповідальність за достовірність матеріалів несуть автори.

© Національний університет біоресурсів і
природокористування України, 2025