

ВИКОРИСТАННЯ ДОСЯГНЕНЬ БІОТЕХНОЛОГІЇ ДЛЯ ВИРІШЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНИХ ПРОБЛЕМ

Д.О. Осінов, студент (frymentarij@gmail.com)

Науковий керівник – к.т.н., доцент Юлевич О.І.

Миколаївський національний аграрний університет

Розглянуто питання отримання біогазу з целюлозної сировини. Наведено енергетичні проблеми та шляхи їх розв'язання за пропозиціями спеціалістів Міжнародного енергетичного агентства. Надано перелік культур для отримання біопалива другого покоління. Досліджено можливості вирішення екологічних проблем за використання біопалива.

Ключові слова: біогаз, біоетанол, целюлозна сировина, біоенергія, енергетична проблема.

Постановка проблеми. Нафтові та газові кризи, погіршення екологічної ситуації змусили суспільство шукати шляхи задоволення своїх енергетичних потреб не тільки за рахунок вичерпних енергоресурсів, але й використовуючи нетрадиційні джерела. Україна задовольняє власні потреби в енергоресурсах на рівні 50%, тобто всі інші ресурси доводиться імпортувати [1].

Целюлозна біоенергія, отримана з лігноцелюлози, яка становить майже половину біомаси рослин, володіє значним потенціалом як екологічно чистого джерела енергії, але для цього все ще потрібні значні ресурси для виробництва.

Аналіз останніх досліджень. Велику увагу дослідженню теоретичних засад та напрямків практичного використання альтернативних відновлюваних джерел енергії приділено в наукових працях багатьох вітчизняних і зарубіжних вчених, зокрема Я. Блюма, П. Гайдуцького, О. Гауфе, Г. Гелетухи, В. Дубровіна, Г. Забарного, М. Зубця, Г. Калетніка та багатьох інших. Проте комплексне вирішення цієї проблеми у агропромисловому комплексі, особливо у сільському господарстві як одній із найбільш енергомістких галузей залишається актуальним [2].

Постановка завдання. Проаналізувати напрямки застосування альтернативних джерел енергії та можливого обсягу заміщення ними традиційних енергоресурсів в аграрному секторі.

Результати досліджень. Технічний і економічний потенціал біоенергії слід розглядати в контексті збільшення навантажень на світове сільське господарство, в світлі зростаючого попиту на продовольство і сільськогосподарську продукцію в результаті безперервного зростання

населення в усьому світі. Тому що те, що можливо робити з технічної точки зору, може виявитися економічно не вигідним або екологічно небезпечним.

Оскільки біоенергія отримується з біомаси, світовий потенціал такої енергії в кінцевому рахунку обмежується сукупним обсягом енергії, виробленої в результаті глобального фотосинтезу. Рослини в процесі фотосинтезу отримують сумарну енергію, яка в багато разів перевищує загальносвітові потреби. Нарівні з цим рослинна енергія включає велику кількість біомаси, яка не може бути зібрана і використана. І з чисто фізичної точки зору біомаса являє собою порівняно нераціональний спосіб вилучення сонячної енергії, особливо при порівнянні з сонячними батареями [3].

У ряді досліджень оцінюється обсяг біомаси, яка технічно здатна зробити внесок в загальносвітове енергозбереження. Ці оцінки істотно варіюють через різницю масштабів, припущень, методології, що підкреслює високу ступінь невизначеності щодо можливого внеску біоенергії в загальносвітове енергозабезпечення.

За оцінками авторів останнього великого дослідження проблем біоенергетики, проведеного Міжнародним енергетичним агентством (МЕА) на основі існуючих робіт, обсяг потенційного внеску біоенергії у 2050 році буде коливатися від мінімального значення в тисячу мільйонів тонн нафтового еквівалента до граничної величини у 26 тисяч мільйонів тонн нафтового еквівалента. Останній показник спирається на припущення при виключно швидкому технологічному прогресі. Однак МЕА зазначає, що 6-10 тисяч мільйонів тонн нафтового еквівалента були б більш реалістичними показниками, заснованими на більш повільному зростанні врожайності. Згідно з підрахунками МЕА, для отримання приблизно 10 тисяч мільйонів тонн нафтового еквівалента треба було б виділити під виробництво біомаси приблизно п'яту частину світових сільськогосподарських площ.

Набагато важливішим, ніж чисто технічна життєздатність, є питання про те, яка частина технічно доступного потенціалу біоенергії була б економічно виправданою. Довгостроковий економічний потенціал істотно залежить від припущень, пов'язаних з цінами на енергію викопного палива, переробки сільськогосподарської сировини і майбутніх технологічних нововведень у галузі збору врожаю, отримання та використання біопалива.

Інший спосіб розгляду потенційних можливостей виробництва біопалива полягає у вивченні порівняльних потреб у землекористуванні. У передбачуваному сценарії на 2030 рік, наведеному у Перспективах розвитку світової енергетики за 2006 рік, МЕА прогнозує збільшення частки світових орних земель, що відводяться під вирощування біомаси для рідкого біопалива, з

1% у 2004 році до 2,5% у 2030 році. У разі відтворення сценарію альтернативної політики ця частка збільшується у 2030 році до 3,8%. В обох випадках прогнози засновані на припущенні про те, що рідке біопаливо буде вироблятися з використанням традиційних сільськогосподарських культур.

МЕА прогнозує, що якщо до 2030 року відбудеться широка комерціалізація у виробництві рідкого біопалива другого покоління, то загальносвітова частка біопалива на транспортні потреби зросте до 10%, а не до передбачених раніше 3%. Потреби в землекористуванні зростуть незначно (до 4% від загальної площі орних земель) через більш високий питомий вихід енергії [4].

Целюлозна біомаса є найбільш поширеним біологічним матеріалом, тому успішна розробка комерційно корисного біопалива другого покоління на основі целюлози може істотно розширити обсяг і різноманітність сировини, яка призначена для виробництва енергії.

Потенційним джерелом є всі целюлозні відходи, в тому числі відходи сільського господарства (солома, стебла, листя) і лісівництва, відходи переробки (горіхова шкаралупа, лушпиння насіння соняшнику, тирса) і органічні компоненти міських відходів. Проте, так само важливо взяти до уваги особливу роль, яку біомаса, що розкладається, відіграє в збереженні родючості і структури ґрунту; надмірний її витяг для отримання біоенергії може мати негативні наслідки [5].

Спеціальні енергетичні культури дуже перспективні в якості джерела сировини для отримання палива другого покоління. У число таких потенційних культур входять деревні культури з коротким вегетаційним періодом, наприклад, міскантус, просо прутевидне і канареєчник очеретовидний. Ці культури мають істотні переваги в плані їх екологічної стійкості.

У порівнянні з традиційними крохмалистими та олійними культурами вони здатні виробляти більше біомаси на одиниці площі, оскільки в якості сировини для переробки в паливо може використовуватися вся рослина цілком. Більш того деякі швидкозростаючі багаторічники, наприклад, деревні культури з коротким вегетаційним періодом і очеретяні види рослин, можуть вирости на бідних, виснажених ґрунтах, де вирощування продовольчих культур не вигідно через ерозію або інші обмеження. Обидва ці фактори можуть знизити суперництво за земельні площі з виробниками продовольства і кормів. Негативним моментом є те, що деякі з цих видів рослин можуть чинити негативний вплив на водні ресурси, біорізноманіття та сільське господарство [3].

Сировина і біопаливо другого покоління також можуть виявитися корисними в плані зменшення викидів парникових газів. У більшості

досліджень прогнозується, що майбутні, більш досконалі види палива, виробленого з багаторічних культур, а також деревних і сільськогосподарських відходів, можуть різко скоротити викиди парникових газів порівняно з результатами використання нафтового палива і палива першого покоління. Це обумовлено більш високим виходом енергії на 1 га і вибором іншого палива для процесу переробки.

У сучасному процесі виробництва етанолу енергія, яка використовується для переробки, в переважній більшості випадків отримується з викопного палива. Винятком є етанол, що вироблюється в Бразилії з цукрової тростини, де велика частина енергії для переробки забезпечується за рахунок макухи цукрової тростини. У разі біопалива другого покоління енергію для переробки можна забезпечувати за рахунок залишків рослин [5].

Незважаючи на те, що целюозна біомаса складніше піддається розщепленню для перетворення в рідке паливо, вона володіє більшою стійкістю при транспортуванні, що сприяє скороченню витрат на перевезення і підтримки якості порівняно з іншими продовольчими культурами. Її також простіше зберігати, оскільки вона стійка до псування.

З іншого боку, целюозна біомаса нерідко може бути об'ємною, тому для доставки на переробні підприємства після збору врожаю потрібно добре розвинена транспортна інфраструктура.

Сьогодні в світі існує кілька експериментальних і демонстраційних установок, що діють або знаходяться в стадії розробки. Темпи поширення методів біотехнологічної або термохімічної переробки залежатимуть від розвитку і успішної реалізації експериментальних проєктів, що розроблюються, стійкості фінансування досліджень, інвестицій, а також від світових цін на нафту [4].

Висновки і перспективи подальших досліджень. Отже, біопаливо другого покоління на основі лігноцелюлозної сировини являє собою зовсім іншу картину в плані його значення для сільського господарства і виробничої безпеки. Воно дозволяє застосовувати найрізноманітнішу сировину крім сільськогосподарських культур, що використовуються в даний час в технології виробництва палива першого покоління.

Вирощування сільськогосподарських культур для переробки на біопаливо – етанол, біодизель слід розглядати як важливий інноваційний напрям аграрного виробництва в контексті сталого розвитку, оскільки він здатний вирішувати ряд економічних, екологічних і соціальних проблем. Біопаливо важливе, насамперед, для енергозабезпечення, збереження ресурсів і поліпшення екології.

Список використаних джерел

1. Цыганов А. Р. Біоенергетика. Енергетичні можливості біомаси / А. Р. Цыганов, А. В. Клочков // Белорус. гос. с.-х. акад. – Минск : Беларус. навука, 2012. – 143 с.
2. Ратушняк Г. С. Енергозберігаючі відновлювальні джерела теплопостачання : навчальний посібник / Г. С. Ратушняк, В. В. Джеджула, К. В. Анохіна – Вінниця : ВНТУ, 2010. – 170 с.
3. Красінько В. О. Біоенергетика та охорона довкілля: конспект лекцій для студ. спец. 7.05140101 «Промислова біотехнологія» ден. та заоч. форм навч. / В. О. Красінько. – К : НУХТ, 2013. – 88 с.
4. Мазур К. В. Розвиток альтернативної енергетики в АПК / К. В. Мазур // Збірник наукових праць ВНАУ. – 2012. – № 1(56). – С. 181-186.
5. Бобров Є. А. Перспективи розвитку енергетики в контексті забезпечення енергетичної безпеки / Є. А. Бобров // 1-й Міжнародний науково-практичний інтернет-семінар «Екологічна освіта і наука для сталого розвитку». – 2016. – С. 28-34.