

# ФІТОЕНЕРГЕТИЧНІ КУЛЬТУРИ

*М.В. Роїк, академік НААН, д. с.-г. н.;*

*В.Л. Курило, д. с.-г. н., зав. лабораторією технології вирощування сировини для виробництва цукру та біопалива ІЦБ НААН;*

*М.Я. Гументик, к. с.-г. н., зав. сектором технології вирощування фітоенергетичних культур для виробництва біопалива ІЦБ НААН;*

*О.М. Ганженко, к. т. н., зав. сектором технології вирощування цукроносних культур для виробництва цукру та біопалива ІЦБ НААН*

Україна щороку споживає близько 200 млн тонн умовного палива, з якого лише 53% власного виробництва, і належить до енергодефіцитних країн. Її сучасний паливно-енергетичний комплекс (ПЕК) значною мірою базується на імпорті енергетичної сировини, ціна на яку постійно зростає. Ця тенденція посилюватиметься з року в рік, оскільки світовий видобуток викопних джерел енергії скорочується, й у найближчій перспективі запаси цих енергоносіїв будуть вичерпані.



У зв'язку із цим для України актуальним є пошук альтернативних джерел енергії з постійним зменшенням частки викопних видів палива. З огляду на це основними принципами державної політики в сфері альтернативних видів палива є сприяння розроблянню та раціональному використанню нетрадиційних джерел та видів енергетичної сировини для виробництва палива з метою економії паливно-енергетичних ресурсів (ПЕР) та зменшення залежності України від їх імпорту.

Враховуючи аграрну спрямованість економіки України, одним із найбільш перспективних видів альтернативної енергетики є використання біологічних видів палива – твердого, рідкого та газоподібного, виготовленого з біологічно відновлюваної сировини (біомаси), що може використовуватись як паливо або компонент інших видів палива.

Завдяки сприятливим ґрунтово-кліматичним умовам для вирощування рослин найбільш перспективним видом біоенергетики

для України є фітоенергетика як галузь біоенергетики, що базується на біосировині рослинного походження. Вважається, що в найближчій перспективі за рахунок використання продуктів фотосинтезу в державі покриватиметься до 10% всіх енерговитрат.

Головними пріоритетами фітоенергетики є пошук дешевої біосировини й створення необхідної інфраструктури для вирощування та переробляння біомаси за допомогою хімічних чи біологічних процесів у різні види біопалива: рідкі (біоетанол, біобутанол), газоподібні (метан) і тверді (гранули, брикети). Теплота згоряння етанолу становить 21,1 МДж/кг, біогазу (60% метану) – 21,8 МДж/кг, твердого біопалива – 15-18 МДж/кг залежно від типу сировини та її якості (табл. 1).

До основних переваг рослинної біомаси як джерела енергії можна

Таблиця. Енергетична характеристика традиційних та нових енергетичних культур

Культури	Вихід біомаси, т/га	Вид біопалива	Тепло-віддача біопалива, МДж/кг	Паливний еквівалент	Вихід біопалива з 1 т біомаси, кг	Вихід біопалива з 1 га, л/га (кг/га)	Вихід умовного палива, кг у.п./га	Вихід енергії, ГДж/га	Вихід енергії, ГВт·год/га
Традиційні культури									
Картопля	25	Біоетанол	21,1	0,65	120,0	3000,0	1950,0	65,1	18,08
Пшениця/зерно	4	Біоетанол	21,1	0,65	260,0	1040,0	676,0	21,9	15,25
Солома пшениці	4	Гранули	15,0	0,55	1000,0	4000,0	2200,0	33,0	
Ріпак/насіння	3	Біодизель	33,1	0,91	401,5	1204,4	1096,1	39,9	19,08
Солома ріпаку	3	Гранули	16,0	0,60	1000,0	3000,0	1800,0	28,8	
Цукрові буряки/коренеплоди	45	Біоетанол	21,1	0,65	100,0	4500,0	2925,0	95,0	71,11
Гичка цукрових буряків	35	Біогаз 60% СН <sub>3</sub>	21,8	0,60	200,0	7000,0	4200,0	161,0	
Кукурудза/зерно	6	Біоетанол	21,1	0,65	240,4	1442,4	937,6	30,4	72,33
Зелена біомаса	50	Біогаз 60% СН <sub>3</sub>	21,8	0,60	200,0	10000,0	6000,0	230,0	
Нові енергетичні культури									
Цукрове сорго (зелена маса)	50	Біоетанол	21,1	0,65	100,0	5000,0	3250,0	105,5	93,19
	50	Біогаз 60% СН <sub>3</sub>	21,8	0,60	200,0	10000,0	6000,0	230,0	
Цукрове сорго (суха маса)	25	Гранули	17,0	0,60	1000,0	25000,0	15000,0	425,0	118,06
Міскантус (суха маса)	20	Гранули	17,0	0,60	1000,0	20000,0	12000,0	320,0	88,89
Світчграс (суха маса)	15	Гранули	17,0	0,60	1000,0	15000,0	9000,0	255,0	70,83

віднести екологічну чистоту викидів порівняно з викопними видами палива, відсутність негативного впливу на баланс вуглекислого газу в атмосфері. Під час згоряння біопалива на основі рослинної біомаси в атмосферу викидається менше вуглекислого газу, ніж поглинається рослинами в процесі фотосинтезу, утворюється в 20-30 разів менше оксиду сірки й у 3-4

рази менше золи в порівнянні з вугіллям. Побічним продуктом у процесі виробництва рідкого та газоподібного біопалива й у результаті згоряння твердого біопалива є органічна речовина, яку можна використовувати в якості добрив.

Ґрунтово-кліматичні умови більшості регіонів України є сприятливими для вирощування енергетичних рослин групи C<sub>4</sub>, здатних

інтенсивно накопичувати енергію сонця впродовж періоду вегетації. Ці рослини характеризуються низькою собівартістю вирощування, не вимогливі до родючості ґрунту, потребують незначного використання добрив та пестицидів, запобігають ерозії ґрунту, сприяють збереженню та покращенню агрокосystem.

За рахунок значної продуктивності та високої якості сировини провідне місце серед енергетичних рослин посідають цукроносні культури (цукрові буряки, цукрове сорго, цукрова тростина та інші), які є цінним джерелом сировини для виробництва біоетанолу, що застосовується переважно у вигляді паливних сумішей для підвищення октанового числа.

Найбільш ефективною цукроносною культурою для виробництва біоетанолу в Україні є цукрові буряки, які відзначаються високим потенціалом продуктивності (45-70 т/га). З одного гектара цукрових буряків можна отримати до 6 тис. літрів біоетанолу, що містить 26,4 ГВт·год енергії та до 8 тис. м<sup>3</sup> біогазу, що містить 44,7 ГВт·год енергії. Не менш ефективною та перспективною культурою в умовах України для виробництва біоетанолу є цукрове сорго, яке на відміну від цукрових буряків можна вирощувати в

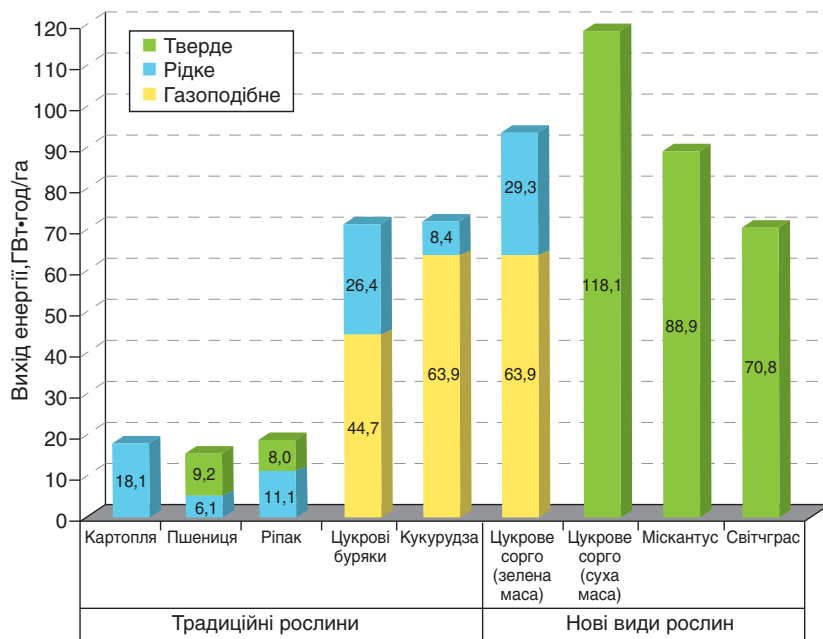


Рис. Порівняльний вихід енергії з різних видів рослин



Міскантус – одна з найперспективніших фітоенергетичних культур

цтва твердого біопалива в Україні є міскантус (*Miscanthus*), світчграс (*Panicum virgatum*). Міскантус та світчграс – це багаторічні рослини групи C<sub>4</sub>, які забезпечують щорічно впродовж 15 років збір сухої маси до 20 т/га, що містить до 90 ГВт·год енергії (табл.). Невибагливість до ґрунтово-кліматичних умов дає змогу вирощувати ці рослини на малопродуктивних ґрунтах.

## ВИСНОВКИ

1. Враховуючи залежність ПЕК України від імпортованих енергоносіїв та аграрну спрямованість економіки, актуальним є розвиток альтернативної енергетики на основі біомаси рослинного походження.

2. Перспективними фітоенергетичними культурами для виробництва рідкого та газоподібного біопалива є цукрові буряки (71,1 ГВт·год/га), цукрове сорго (93,2 ГВт·год/га) та кукурудза (72,3 ГВт·год/га), для виробництва твердого біопалива – світчграс (70,8 ГВт·год/га), міскантус (88,9 ГВт·год/га), цукрове сорго (118,1 ГВт·год/га).

південних посушливих регіонах України. З одного гектара посівів цукрового сорго можна збирати 80-100 т/га цукроносною біомаси, що містить до 120 ГВт·год енергії.

На особливу увагу заслуговує напрям, пов'язаний із забезпеченням сировиною виробництва твердого біопалива за рахунок вирощування

нових видів високопродуктивних багаторічних рослин, що дає змогу щорічно отримувати задану кількість біомаси необхідної якості. За рахунок невибагливості до умов вирощування, значної продуктивності та високої якості біомаси найбільш перспективними багаторічними рослинами для виробни-



Офіційний дилер ТОВ «Компанія Агро-Темп»

**ДОДАТКОВО**  
**1 рік**  
**ГАРАНТІЇ**

Лізинг  
1-3% річних

Кредит до 15,5%  
річних



Агро•Темп

Техніка • Запчастини • Сервіс

тел./факс: (044) 520 96 96

www.agro-temp.com.ua



**ZETOR** – сила, потужність, надійність та європейська якість