УДК: 633.9:631.54 https://doi.org/10.47414/be.2024.No2.pp 27-31

ВИБІР БІОЕНЕРГЕТИЧНИХ КУЛЬТУР ДЛЯ ЗАДОВОЛЕННЯ ПОТРЕБ УКРАЇНИ ІЗ ЗАМІЩЕННЯ ВИКОПНИХ ВИДІВ ПАЛИВА

ПРИСЯЖНЮК О. І.[1] – *д.с.-г.н., професор;*
МАЛЯРЕНКО О.А.[1] – *с.н.с.;*
МУСІЧ В.В.[1] – *PhD;*
ГОНЧАРУК О. М.[1] – *PhD;*
КОНОНЮК Н. О.[1] – *к.с.-г.н.;*
ЧЕРНЯК М.О.[1] – *PhD;*
КУЛИК Г.А.[2] – *к.с-г.н., доцент;*
ЗАВГОРОДНЯ С.В.[3] – *PhD*

[1]Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України, вул. Клінічна, 25, м. Київ, 03110, Україна, e-mail: ollpris@gmail.com
[2]Центральноукраїнський національний технічний університет України, м. Кропивницький, проспект Університетський, 8, 25006, Україна
[3]Національний університет біоресурсів та природокористування, вул. Героїв Оборони, 15, м. Київ, 03041, Україна

Вступ. Україна стикається з недостатньою забезпеченістю власними енергетичними ресурсами, а тому розвиток відновлювальної енергетики має на меті зміцнити енергетичну, економічну та політичну безпеку України [6]. На жаль, на сьогоднішній день в Україні надто мало уваги приділяється розвитку відновлювальних джерел енергії. Станом на 2020 рік, їх частка складає лише 6,6%, а виробництво й використання біологічних видів палива становить всього 4,5%, що значно менше, ніж у інших європейських країнах [3].

Енергетична стратегія України до 2035 року передбачає розширення використання різних видів відновлюваної енергії, як одного з інструментів для забезпечення енергетичної безпеки. Прогнозується зростання частки альтернативної енергетики до 12% від загального постачання первинної енергії до 2025 року та не менше 25% до 2030 року [7]. Енергетична стратегія також передбачає зростання сектору біоенергетики, який використовує тверде біопаливо та біогаз, щоб забезпечити відносну сталість виробництва біопалива та створити передумови для розвитку генеруючих потужностей на місцевому рівні. При цьому пріоритет буде надаватися одночасній генерації теплової та електричної енергії в когенераційних установках, а також заміщенню викопних видів палива. Прогнозується, що до 2035 року біоенергетичний сектор постачатиме 11 млн. тон еквіваленту біопалива, що становитиме 11,5% в структурі загального постачання первинної енергії [1]. Енергетична стратегія передбачає також збільшення використання біомаси у виробництві електро- та теплоенергії (таблиця 1) за рахунок створення конкурентних ринків біопалива та стимулювання використання біомаси як палива на тих підприємствах, де вона є побічним продуктом, а також інформування про можливості використання біомаси як палива в індивідуальному теплопостачанні.

Також Національна економічна стратегія до 2030 року визначає, що головним завданням є розвиток економіки за принципами сталого розвитку та синхронізація з цілями "Європейського зеленого курсу", її декарбонізація, підвищення енергоефективності, розвиток відновлюваних джерел енергії.

Важливим питанням є структура енергоспоживання України, яка впливає на формування попиту на різні види палива, виготовленого з рослинної біомаси [8]. Адже біопаливо поділяють на категорії, подібно до викопних видів палива: тверде, рідке й газоподібне. А частка споживання біопалива відрізняється в різних секторах економіки (рис. 1).

Як бачимо, споживання енергетичних ресурсів для отримання теплової енергії становить близько 52%, а виробництво електричної енергії — 29% в структурі використання палива в н.е. Це досить перспективні для використання біомаси сільськогосподарських культур сфери енергетики, оскільки при отриманні енергії для виробництва електроенергії та тепла потрібні мінімальні вимоги до підготов-

Таблиця 1.

Цілі розвитку ВДЕ, сформульовані в різних стратегіях України

Стратегія розвитку	2025 р.	2030 р.	2035 р.
Національна економічна стратегія до 2030 року [4]	-	25 % електроенергії з ВДЕ	-
Національний внесок до Паризької Кліматичної Угоди до 2030 року [5]	-	30 % електроенергії з ВДЕ	-
	-	Скорочення викидів ПГ до 35 % від рівня 1990 р.	-
Енергетична стратегія України до 2035 року [1]	12% енергії з ВДЕ	25 % енергії з ВДЕ	11,5 % усієї енергії з біомаси

Таблиця 2.

Структура загального первинного постачання енергії

Найменування джерел первинного постачання енергії	2020 рік	2025 рік*	2030 рік*	2035 рік*
Всього, млн т н.е.	82,3	87,0	91,0	96,0
з них				
біомаса, біопаливо та відходи, млн т н.е. (%)	4,0 (4,9 %)	6,0 (6,9%)	8,0 (8,8 %)	11,0 (11,5 %)

** прогнозовані дані [1]*

ки сировини.

Оскільки цілі розвитку ВДЕ, сформульовані в різних стратегіях України, не суперечать одна одній, то зупинимось на деталізації показників структури загального первинного постачання енергії, висвітлених в енергетичній стратегії України до 2035 року (таблиця 2).

Як бачимо, навіть зростання частки біомаси в структурі первинного постачання енергії станом на 2025 рік потребує збільшення обсягу виробництва сировини для виготовлення біопалива на 2,0 млн. т н.е. При цьому, на час військового стану, Державною службою статистики дані енергетичного сектору не оновлюються, а, відповідно, існують ризики не дотримання планового рівня зростання показників частки біомаси в структурі первинного постачання енергії.

Біоенергетична асоціація України сформувала прогноз енергетичного потенціалу біомаси в Україні в 2050 році, згідно якого потрібно забезпечити передумови до формування ще більш високих показників отримання біомаси (таблиця 3).

При цьому, за прогнозом формування енергетичного потенціалу біомаси в Україні, у 2050 році передбачається використання додаткової біомаси, вирощеної на незадіяних сільськогосподарських землях площею 2 млн. га, а частка біоенергетичних культур при цьому має зрости до 14,65 млн. т н.е.

Метою цього дослідження було визначити найбільш ефективні біоенергетичні культури для забезпечення прогнозованої потреби біоенергетичної галузі в сировині.

Методика досліджень. Польові дослідження виконували в умовах зони нестійкого зволоження Правобережного Лісостепу України на дослідному полі Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України (с. Ксаверівка друга, Київська область) та зони достатнього зволоження на Ялтушківській дослідно-селекційній станції ІБКіЦБ (с. Черешневе, Вінницька область) у 2022–2024 роках.

Ґрунт дослідного поля ІБКіЦБ — чорнозем глибокий середньосуглинковий на лесовидному суглинку: вміст гумусу — 2,58% (за Тюріним), лужногідролізованого азоту — 176 мг/кг ґрунту (за Корнфільдом), рухомих сполук фосфору та калію — 160 і 95 мг/кг ґрунту (за Чиріковим), pH сольове — 6,75, сума ввібраних основ — 305 мг-екв/кг ґрунту, гідролітична кислотність — 9,1 мг-екв/кг. Вміст гумусу та

Таблиця 3

Прогноз формування енергетичного потенціалу біомаси в Україні в 2050 році [2]

Вид біомаси	Теоретичний потенціал, млн т	Потенціал, доступний для енергетики (економічний)	
		Частка теор. потенціалу, %	млн т н.е.
Солома зернових культур*	49,2	30	5,04
Солома ріпаку	4,9	40	0,68
Побічні продукти виробництва кукурудзи на зерно*	58,1	40	4,45
Побічні продукти виробництва соняшника	26,9	40	1,54
Вторинні сільськогосподарські залишки	2,4	100	1,00
Деревна біомаса (паливна деревина, порубкові залишки, відходи деревообробки)*	12,3	96	2,88
Деревна біомаса (сухостій, деревина із захисних лісосмуг, відходи ОВБСН)	8,8	45	1,02
Біодизель (I і II покоління)*	-	-	1,10
Біоетанол (I і II покоління)*	-	-	2,33
Біогаз з відходів та побічної продукції АПК*	8,4 млрд м3	83	5,92
Біогаз з ТПВ*	0,7 млрд м3	70	0,42
Біогаз зі стічних вод (промислових та комунальних)*	0,4 млрд м3	31	0,11
Енергетичні культури*:			
- верба, тополя, міскантус**;	34,5	100	14,65
- кукурудза (на біогаз)**.	7,5 млрд м3	100	6,43
Всього	-	-	47,57

** Складові потенціалу біомаси, ріст яких очікується до 2050 року.*
*** За умови вирощування на 2 млн га незадіяних сільськогосподарських земель.*

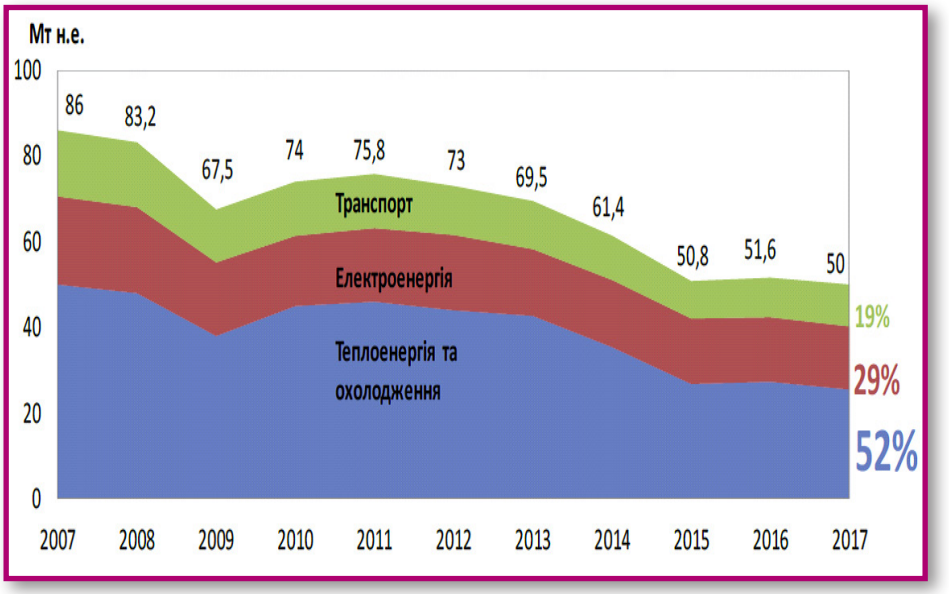

Рис. 1. ***Зміна структури кінцевого енергоспоживання України [2]***

лужногідролізованого азоту середній, вміст рухомого фосфору високий та підвищений вміст калію.

Ґрунт Ялтушківської ДСС ІБКіЦБ — сірий лісовий легкосуглинковий на лесовидному суглинку: вміст гумусу — 1,86% (за Тюріним), лужногідролізованого азоту — 62 мг/кг ґрунту (за Корнфільдом), рухомих сполук фосфору та калію — 110 і 120 мг/кг ґрунту (за Чиріковим), pH сольове — 5,52, сума ввібраних основ — 227 мг-екв/кг ґрунту, гідролітична кислотність — 2,9 мг-екв/кг. Вміст гумусу та лужногідролізованого азоту дуже низький, вміст рухомого фосфору та калію підвищений.

Енергетичну вербу висаджували за такою схемою: відстань між саджанцями — 0,60 м, відстань між рядами — 0,70 м. площа посадкової та облікової ділянки — 30 м2, повторність — триразова. Загальна площа досліду — 720 м2. Густота насаджень — 20 тис. живців на 1 га. Сорт енергетичної верби — "Збруч".

Міскантус гігантський висаджували за такою схемою: площа облікової ділянки — 20 м2, загальна площа досліду — 1080 м2. Повторність досліду триразова. Сорт міскантусу гігантського — "Осінній зорецвіт".

Дослідження вмісту елементів живлення в ґрунті виконували за допомогою "Palintest SKW 500 Complete Soil Kit" — професійної портативної лабораторії.

Погодні умови за роки досліджень були строкатими, з градацією від надмірного зволоження до посухи, однак такими, що дозволили ефективно визначити потенціал продуктивності біомаси біоенергетичних культур.

Експериментальні дослідження проводили згідно методик польового досліду та спеціальних методик [9, 10, 11].

Таблиця 4.

Рекомендовані до поширення в Україні сорти біоенергетичних культур за даними Державного реєстру сортів рослин станом на 10.2024

Ботанічний таксон	Назва сорту	Рік державної реєстрації	Рекомендована зона для вирощування
Верба біла (Salix alba L.)	Н1	2021	СЛП
Верба ламка (Salix fragilis L.)	А3	2021	СЛП
	Адам	2017	СЛП
	Адам2	2021	СЛП
	Євангеліна	2019	СЛП
	Козак	2021	СЛП
Верба прутовидна (Salix viminalis L.)	Вільгельм	2014	С
	Збруч	2018	СЛП
	К2	2021	СЛП
	Катя	2019	СЛП
	ЛІННЕЯ	2014	ПЛС
	М1	2019	СЛП
	М2	2021	СЛП
	М3	2021	СЛП
	Марцияна	2013	П
	Панфильська 2	2014	ПЛ
Верба тритичинкова (Vitis L.)	Панфильська	2014	ПЛ
	Ярослава	2018	ЛП
Міскантус гігантський (Miscanthus x giganteus)	Біотех	2017	СЛП
	Верум	2014	ПЛС
	Гулівер	2015	ПЛ
	Іллінойс	2023	СЛП
	Осінній зорецвіт	2015	ЛП
	Прометей	2024	ЛП
Міскантус китайський (Miscanthus sinensis Anderss.)	Велетень	2017	ЛП
	Місячний промінь	2015	ЛП

Результати досліджень. Найпоширенішим видом біопалива в Україні є тверде біопаливо, зокрема деревна тріска, паливні гранули, брикети і т.п. Зазвичай для виготовлення твердого біопалива використовують відходи деревообробної промисловості (тирса, тріска) і похнивні рештки (солома, лузга, качани та інше). Проте постачання такої сировини непостійне й залежить від сезонних факторів, а біопаливо, виготовлене з цих залишків, містить значну кількість зольних елементів (до 10%), що погіршує його енергетичні характеристики та споживчі властивості.

В той же час, у більшості регіонів України можна вирощувати багаторічні енергетичні рослини, такі як міскантус гігантський і просо прутоподібне (світчграс). Ці рослини мають низьку вартість вирощування, не потребують родючого ґрунту, не вимагають великої кількості добрив і пестицидів, протидіють ерозії ґрунту й сприяють його збереженню та вдосконаленню агроекосистем.

До ефективних енергетичних культур відносять міскантус гігантський, який вирізняється високою врожайністю сухої біомаси (до 25 т/га), високою теплотворною здатністю (18 МДж/кг) і низькою вологістю стебел під час збирання (до 25%). Іншою перспективною енергетичною культурою є світчграс (просо прутоподібне), яке належить до багаторічних злакових культур. Вирощування цих культур можливе на малопродуктивних, еродованих землях.

Деякі дерева, такі як верба прутовидна та тополя чорна, є відмінними кандидатами для отримання біомаси на біопаливо. Верба прутовидна росте на малородючих і кислих землях, але потребує вологи. Такі плантації можуть бути закладені в регіонах із достатньою вологою або на заплавах рік чи інших водойм.

Для широкого впровадження енергетичних культур необхідно мати достатню кількість високоякісного садивного та посівного матеріалу. Наприклад, для розмноження міскантусу гігантського важливо мати ризоми з не менше як чотирма бруньками, що можливо отримати в розсадниках розмноження першого й другого років вегетації. Просо прутоподібне розмножується насінням, і важливо забезпечити оптимальні умови для проростання насіння та отримання рівномірного проростання. Деревні культури верба та тополя розмножуються переважно

вегетативним способом, а тому теж важливо мати розсадники високоякісного садивного матеріалу, які засновуються на поширенні рекомендованих до вирощування в Україні сортів (таблиця 4).

Як бачимо, серед рослин, представлених в Державному реєстрі сортів рослин придатних до поширення на території України, який підтримує Міністерство аграрної політики та продовольства України, є сорти таких ботанічних таксонів як: верба, міскантус, павловнія, просо прутоподібне та тополя. Серед представлених ботанічних таксонів лише павловнія може використовуватися для створення високопродуктивних швидкоростучих плантацій, з яких отримують ділову деревину. І оскільки на біопаливо переробляються тільки відходи павловнії, внесок цього виду в біоенергетику складно оцінити. У міскантусу, проса прутоподібного, верби та тополі усі частини рослини придатні для переробки на біопаливо. А за вирощування продовольчих культур, таких як сорго, кукурудза, буряки цукрові тощо першочергово рослини переробляються або ж прямо використовуються в харчовій промисловості. І питання вибору напрямів використання продовольчих культур досі є актуальним, навіть з точки зору організації їх переробки. Адже переробка на біопаливо багаторічних культур зі значними обсягами біомаси передбачає формування локальних переробних можливостей, тоді як цукроносні культури можна переробити тільки на цукровому заводі. Це ж саме стосується й переробки тих культур, у яких лише частина врожаю відбирається на біоенергетичні цілі, таких як соняшник і соя.

Окремим питанням залишається можливість точної ідентифікації, скільки відсотків тієї чи іншої культури планується до переробки на продовольчі цілі, а скільки на біомасу для біоенергетики. Адже біоетанол можна отримувати з зерна на досить пізніх ланцюгах його споживання. Тому доречність виробництва біопалива з продовольчих культур повинна регулюватись винятково вартістю сировини, її переробки та вартістю отримуваного палива.

Територія України, завдяки своєму географічному розташуванню та наявності низки ґрунтоутворюючих порід, характеризується цілою палітрою ґрунтових умов. Разом із родючими чорноземами, сірими лісовими, лучно-болотними та іншими багатими на елементи живлення ґрунтами, значні площі займають низькопродуктивні, або з різних причин неефективні для вирощування сільськогосподарської продукції, ґрунти. За різними оцінками, таких малопродуктивних (маргінальних) ґрунтів в Україні від 6 до 13 млн. гектарів. При цьому, значна частина їх використовуються для традиційного вирощування сільськогосподарських культур, оскільки не існує законодавства, яке би врегулювало питання віднесення ґрунтів до категорії малопродуктивних та їх подальшого використання. У дослідженнях, проведених науковцями ІБКіЦБ, у тому числі в рамках проєкту Гори-

Таблиця 4.

Рекомендовані до поширення в Україні сорти біоенергетичних культур за даними Державного реєстру сортів рослин станом на 10.2024

Ботанічний таксон	Назва сорту	Рік державної реєстрації	Рекомендована зона для вирощування
Міскантус цукроквітковий (Miscanthus sacchariflorus (Maxim) Benth.)	Снігова королева	2015	ПЛ
	Снігопад	2015	ПЛ
Павловнія (Paulownia Sieb. et Zucc.)	Гіант 27	2021	СЛП
	Енерджи	2022	СЛП
	ЗЕ ПРО	2020	СЛП
	Ін Вітро 112	2017	СЛП
	Квінерджи	2020	СЛП
	Котевіса 1	2019	СЛП
	Котевіса 2	2019	СЛП
	ЛЕОПАРДА	2024	СЛП
	Лідея	2023	СЛП
	Лілов	2020	СЛП
	ПРОКСІ2	2024	СЛП
	ПРОФІ	2024	СЛП
	Сила природи	2021	Л
	ТУРБО ПРО	2020	СЛП
	Фенікс	2020	СЛП
	Х2Ф4	2024	С
Просо прутоподібне (Panicum virgatum L)	Зоряне	2015	ЛП
	Лядовське	2018	ЛП
	Морозко	2015	ЛП
Тополя чорна (Populus L.)	Макс-4	2023	СЛП

Таблиця 5.

Потенційний вихід твердого біопалива з багаторічних енергетичних культур та необхідні площі для забезпечення енергетичного потенціалу біомаси в Україні до 2035 р.

Культура	Щорічна врожайність сухої маси, т/га	Вихід твердого біопалива (10 % вологи), т/га	Площа, тис./га необхідна для заміщення палива визначеного в табл. 1.2		
			2025	2030	2035
Верба	15	16,5	823	1097	1509
Тополя чорна	15	16,5	823	1097	1509
Міскантус гігантський	25	27,5	571	761	1047
Просо прутоподібне	20	22	714	952	1308

зонт 2020 «Маргінальні землі для вирощування технічних культур: перетворення тягаря на нові можливості» (MAGIC), визначено високу ефективність вирощування біоенергетичних культур на таких малопродуктивних (маргінальних) ґрунтах. Потенційний вихід твердого біопалива з багаторічних енергетичних культур і необхідні площі для забезпечення енергетичного потенціалу біомаси в Україні до 2035 року наведені в таблиці 5.

На даний час відсутня статистична інформація щодо обсягів вирощування біоенергетичних рослин на теренах України, та за інформацією різних науковців ця площа становить від 6,5 до 20 тис. га, що досить мало для ефективного заміщення викопних видів палива біоенергетичними рослинами. При цьому, для розрахунків площі, необхідної для вирощування біомаси для заміщення зазначених в таблиці 1.2 обсягів умовного нафтового еквіваленту палива, ми використовували показники калорійності нафти (41,868 ГДж/т) та твердих видів палива, отриманих із зазначених у таблиці 1.4 біоенергетичних рослин.

Висновки. Для заміщення законодавчо визначених часток викопного палива на біопаливо потрібно до 2030 року вирощувати біоенергетичні культури на площі близько 1 млн. га, а до 2035 року — близько 1,5 млн. га. При цьому ми не робили розділення за частками різних видів біоенергетичних рослин, адже такий поділ потребує більш точної інформації щодо локалізації типів ґрунтів та умов вирощування. Однак, в умовах достатнього вологозабезпечення краще вирощувати міскантус гігантський та вербу, а за дефіциту вологи — просо прутоподібне й тополю чорну.

ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Енергетична стратегія України на період до 2035 року «Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність». Розпорядження Кабінету Міністрів України від 18 серпня 2017 р. № 605-р. https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/605–2017-%D1%80#Text

2. Гелетуха Г.Г., Желєзна Т. А., Матвєєв Ю. Б., Кучерук П. П., Крамар В. Г. Дорожня карта розвитку біоенергетики україни до 2050 року. Аналітична записка UABIO № 26. https://uabio.org/materials/uabio-analytics/

3. Державна служба статистики України. Енергетичний баланс України за 2020. Експрес-випуск від 30.11.2021 р.

4. Національна економічна стратегія до 2030 року. https://nes2030.org.ua/

5. Національний внесок до Паризької Кліматичної Угоди до 2030 року. https://www.kmu.gov.ua/news/uryad-shvaliv-cili-klimatichnoyi-politiki-ukrayini-do-2030-roku

6. Роїк М.В., Ганженко О. М., Іваніна В. В., Гончарук Г. С. Стале вирощування біомаси на малопродуктивних землях Ялтушківської дослідно-селекційної станції. Біоенергетика / Bioenergy, (1), 2024. 8–10. https://doi.org/10.47414/be.2024.No1.pp8–10

7. Фучило Я.Д., Левчук Т. А. Продуктивність верби прутовидної залежно від сортових особливостей та періодичності заготівлі біомаси. Біоенергетика / Bioenergy, (1), 2024. 16–18. https://doi.org/10.47414/be.2024.No1.pp16–18

8. Фучило Я.Д., Сінченко В. М., Вокальчук Б. М., Іванюк І. Д. Продуктивність енергетичних плантацій верби прутовидної впродовж другого трирічного циклу вирощування: монографія. Житомир: НОВОград, 2022. 140 с.

9. Ермантраут Е. Р., Присяжнюк О. І., Шевченко І. Л. Статистичний аналіз агрономічних дослідних даних в пакеті Statistica 6.0: методичні вказівки. Київ: Поліграф Консалтинг, 2007. 56 с.

10. Присяжнюк О.І., Климович Н. М., Полуніна О. В., Євчук Я. В., Третьякова С. О., Кононенко Л. М., Войтовська В. І., Михайловин Ю. М. Методологія і організація наукових досліджень в сільському господарстві та харчових технологіях. К., ТОВ «Нілан-ЛТД», 2021. 300с.

11. Методологія дослідження енергетичних плантацій верб і тополь: монографія / за ред. члена-кореспондента НААН В. М. Сінченка / [Я. Д. Фучило, В. М. Сінченко, О. М. Ганженко, М. Я. Гументик та ін.]. К.: ТОВ «ЦП «Компринт», 2018. 137 с.

АНОТАЦІЯ

Вибір біоенергетичних культур для задоволення потреб України із заміщення викопних видів палива

Присяжнюк О. І.[1] — д.с.-г.н., професор;
Маляренко О. А.[1] — с.н.с.;
Мусіч В. В.[1] — PhD;
Гончарук О. М.[1] — PhD;
Кононюк Н. О.[1] — к.с.-г.н.;
Черняк М. О.[1] — PhD;
Кулик Г. А.[2] — к.с-г.н., доцент;
Завгородня С. В.[3] — PhD

[1]Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України, вул. Клінічна, 25, м. Київ, 03110, Україна, e-mail: ollpris@gmail.com

[2]Центральноукраїнський національний технічний університет України, м. Кропивницький, проспект Університетський 8, 25006, Україна

[3]Національний університет біоресурсів та природокористування, вул. Героїв Оборони, 15, м. Київ, 03041, Україна

Мета. Визначити найефективніші біоенергетичні культури для забезпечення прогнозної потреби біоенергетичної галузі в сировині. **Методи.** Польові дослідження виконували в умовах зони нестійкого зволоження Правобережного Лісостепу України на дослідному полі Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України (с. Ксаверівка друга, Київська область) та зони достатнього зволоження на Ялтушківській дослідно-селекційній станції ІБКіЦБ (с. Черешневе, Вінницька область) у 2022–2024 роках. **Результати.** Серед видів рослин, представлених у Державному реєстрі сортів рослин придатних до поширення на території України, який підтримує Міністерство аграрної політики та продовольства України, є сорти таких ботанічних таксонів як верба, міскантус, павловнія, просо прутоподібне й тополя. Проте найбільш перспективними з них для задоволення великого попиту на сировину для біоенергетики є верба, міскантус і тополя. **Висновки.** Для заміщення законодавчо визначених часток викопних видів палива на біопаливо потрібно до 2030 року вирощувати біоенергетичні культури на площі близько 1 млн. га, а до 2035 року — близько 1,5 млн. га. В умовах із достатнім вологозабезпеченням краще вирощувати міскантус гігантський або вербу, а за дефіциту вологи — просо прутоподібне або тополю чорну.

Ключові слова: біопаливо, міскантус гігантський, просо прутоподібне, тополя чорна, верба

ABSTRACT

The choice of bioenergy crops to satisfy Ukraine's need to replace fossil fuel

O. Prysiazhniuk, O. Maliarenko, V. Musich, O, Honcharuk, N. Kononiuk, M. Cherniak, H. Kulyk, S. Zavhorodnia

Purpose. To determine the most efficient bioenergy crops to satisfy the need of the bioenergy industry in biomass. **Methods.** A field study was carried out in the zone of unstable moisture of the Right Bank Forest Steppe of Ukraine at the experimental field of the Institute of Bioenergy Crops and Sugar Beet of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine (Ksaverivka 2, Kyiv region) and zone of sufficient moisture at the Yaltushkiv Experimental and Breeding Station of the IBCSB (Chereshneve, Vinnytsia region) in 2022–2024. **Results.** Among the species presented in the State Register of Plant Varieties Suitable for Distribution in Ukraine, which is supported by the Ministry of Agrarian Policy of Ukraine, there are varieties of such botanical taxa as willow, miscanthus, paulownia, switchgrass, and poplar. However, the most promising of them to meet the high demand for biomass for bioenergy are willow, miscanthus, and poplar. **Conclusions.** To substitute the defined in national strategies shares of fossil fuels with biofuels, it is necessary to cultivate bioenergy crops on an area of about 1 million hectares by 2030 and about 1.5 million hectares by 2035. In conditions of sufficient moisture, it is advisable to grow giant miscanthus and willow, while under moisture deficit, switchgrass and black poplar will perform better.

Key words: biofuel, giant miscanthus, switchgrass, black poplar, willow