



КОРОТКИЙ ЗВІТ

про виконання Цільової комплексної програми
наукових досліджень НАН України
«Біопаливні ресурси і біоенергетика»
за 2018 р.

Керівник програми

академік НАН України Я.Б. Блюм

Інститут харчової біотехнології та геноміки НАН України

12 лютого 2019 р.

Сировина для біопалива дуже проста



Ферментовані
вуглеводні

Олії

Білки



Ферментовані
вуглеводні

Лігнін



Відбір високопродуктивних форм цукрового сорго для розробки платформи виробництва рідких біопалив (біоетанол та біобутанол) із сировини другого покоління

Вперше в Україні створені сорти *цукрового сорго* для виробництва біоетанолу зі значно вищим вмістом цукрів (понад 20%) у порівнянні з кормовими сортами (12-15%). Вихід біоетанолу - 5-8 т/га.



Сорго цукрове
сорт 'Енергодар'

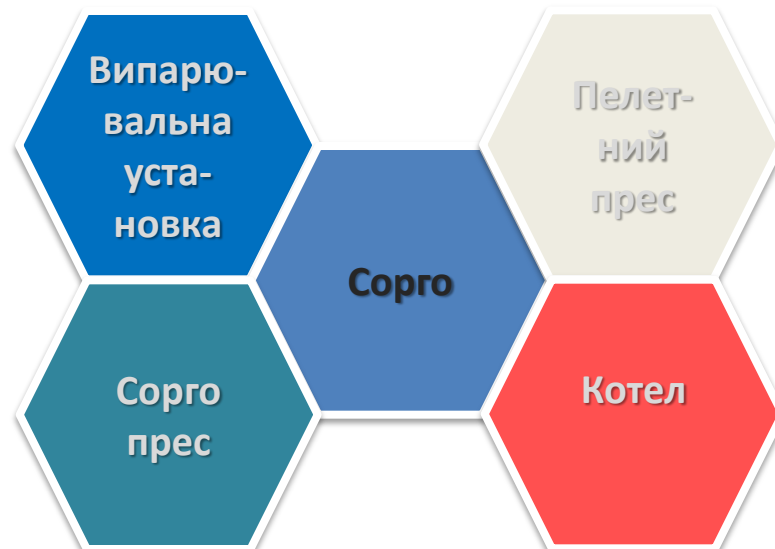
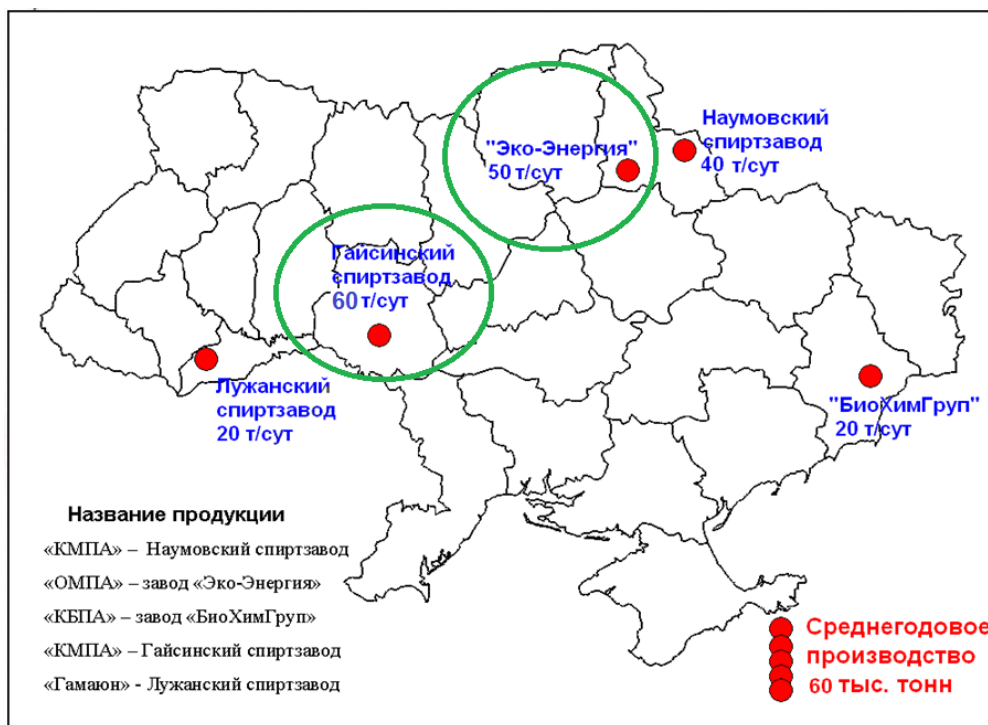
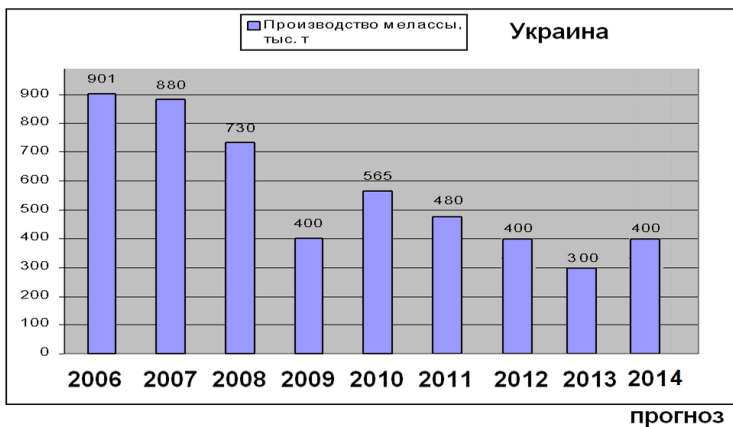


Сорго цукрове
сорт 'Ботанічний'

Впровадження - ТОВ «Компанія «Еко-Енергія» (Сумська обл.)
висіває та використовує створені сорти для виробництва біоетанолу



СОРГОВИЙ КЛАСТЕР





Розрахункові індикатори ефективності кластеру

Посіви 2 000 га сахарного сорго забезпечать в рік:

- соргова меласа 50% (серпень-вересень) – 17,5 тис. т
- пелети (круглий рік) – 36,4 тис. т
- зниження енергетичної задежності виробництва за рахунок виробництва власного пару

РІК	1	2	3	4
Прибуток за рік від продажу, млн. \$	3,72	5,90	5,50	5,90
У т.ч. пелети, млн. \$	1,09	3,28	3,28	3,28
У т.ч. меласа, млн. \$	2,63	2,63	2,63	2,63
Чистий прибуток, без податків, млн. \$	1,19	3,37	3,37	3,37
Затрати на рік, не інвестиційні (виросування, переробка, ФОТ), млн. \$	-2,53	-2,53	-2,53	-2,53
Рентабельність (чистий прибуток до затрат)	47%	134%	134%	134%

 Створення високоврожайних поліплоїдних ліній міскантусу як біопаливної сировини для біоетанолу та характеристика їх продуктивності



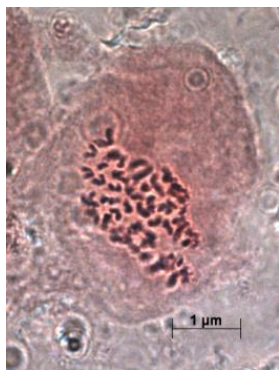
трифлюралін 10мкМ



Утворення
кореневої
системи на
середовищі з
1 мг/л НОК
(на 21 добу)

Міскантус гігантський
(вихідний матеріал)

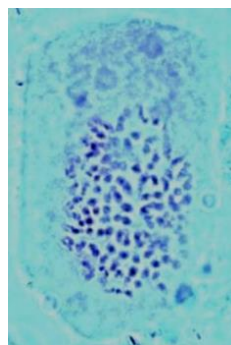
Відібрані лінії
міскантусу
гігантського



57 хромосом



76 хромосом
(лінія 105)



114 хромосом
(лінія 161)



Адаптація відібраних ліній до умов *in vivo*

Створено та впроваджуються у виробництво високоолійні генотипи **рижію посівного** (*Camelina sativa*), які за енергетичною продуктивністю на 30-40% перевищують існуючі аналоги

Сорт 'Перемога'



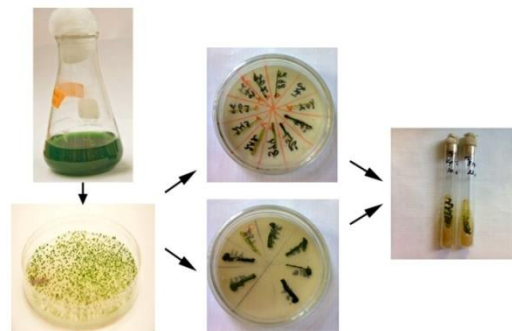
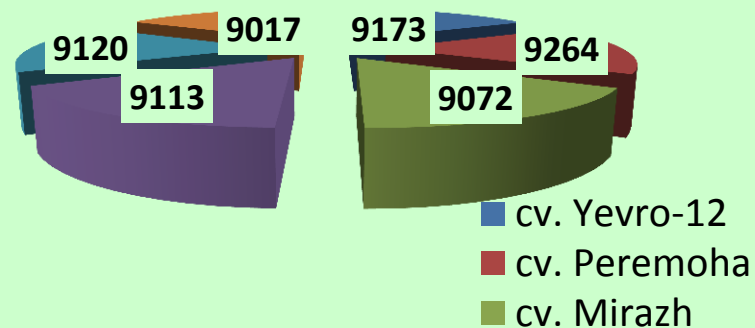
сорт 'Євро-12'



Продуктивність сортів
рижію становить:
у сорту 'Перемога' –
1330 кг/га вихід олії з
калорійністю 9264
ккал/кг,
у сорту 'Євро-12'
відповідно 1280 кг/га
та 9173 ккал/кг.

Енергетична цінність олії насіння
рижію посівного залежно від форми та
сорту, ккал/кг

Відібрано найбільш перспективні штами мікробіодоростей з
приростом абсолютно сухої біомаси 0,42-0,78 г/л за добу:
Desmodesmus subspicatus, *Enalax costatus*, *Monoraphidium
griffithii* та *Scenedesmus obtusus*

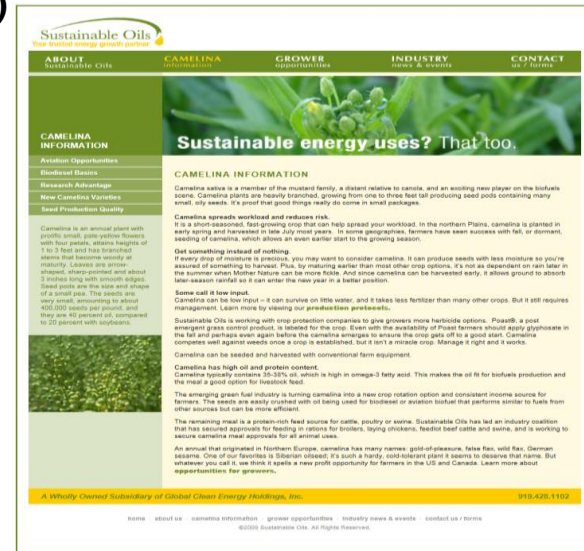


Заявка на винахід № а 2018 09629
«Штам зеленої мікробіодорості
Monoraphidium griffithii (Berk.) Kom
arek-Legner. HPDP-105 – продуцент
біомаси з високим вмістом ліпідів

Розробка та промислове випробування дослідної технології отримання дизельного біопалива на основі сировини рижію

На 50-70% нижча емісія вуглецю при використанні суміші JetA:Camelina (50:50) у порівнянні з JetA (100) (Moore et al. 2017)

США



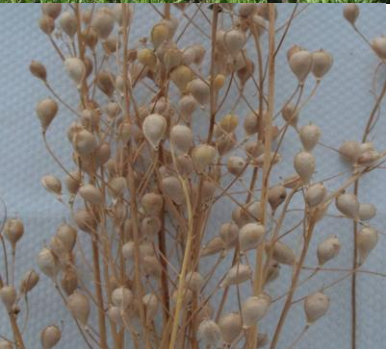
Європа

		Рижій, ятрофа та мікрководорості
Japan Airlines, Jan. 2009	Boeing 747	
US Air Force, March 2010	A-10	Рижій
US Navy, April 2010	F/A-18	Рижій
US Navy, Nov. 2010	MH-60S Seahawk	Рижій
Boeing, June 2011	Boeing 747-8F	Рижій
Honeywell, June 2011	Gulfstream G450	Рижій
		ятрофа, рижій та тваринні жири
Lufthansa, July 2011	Airbus A321	
US Navy, Aug. 2011	T-45	Рижій
US Navy, Sept. 2011	AV-8B	Рижій
Porter Airlines, April 2012	Bombardier Q400	Рижій та ефіопська гірчиця



... і Україна

Camelina sativa



• Створено і зареєстровано сорти Перемога та Євро-12 рижію посівного (ярого) *Camelina sativa* (L.) Crantz (спільно з Національним ботанічним садом ім. М.М. Гришка НАН України).

• Завершене розроблення дослідної технології повного циклу виробництва дизельного біопалива біодизелю з насіння рижію з використанням біоетанолу з урахуванням вимог ДСТУ 7178:2010 «Етилові естери рослинних олій і тваринних жирів для дизельних двигунів».

• Випробувана технологія на пілотній установці повного технологічного циклу та проведено виробниче випробування отриманого продукту.

• Оформлена документація для захисту інтелектуальної власності на виконанні розробки, зокрема, розроблені для затвердження у встановленому порядку ТУ з назвою «Дизельне біопаливо з етиловими естерами жирних кислот рижію та інших нетрадиційних культур».



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) UA (11) 98589 (13) U
(51) МПК (2015.01)
C10G 3/00
C10L 8/00

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: у 2014 13931
(22) Дата подання заявки: 25.12.2014
(24) Дата, з якої є чинним: 27.04.2015
права на корисну
модель:
(46) Публікація відомостей: 27.04.2015, Бюл. № 8
про видачу патенту:

(72) Винахідник(и):
Білом Ярослав Борисович (UA),
Циганков Сергій Петрович (UA),
Райда Микола Васильович (UA)
(73) Власник(и):
ДЕРЖАВНА УСТАНОВА "ІНСТИТУТ
ХАРЧОВОЇ БІОТЕХНОЛОГІЇ ТА ГЕНОМІКИ
НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ НАУК
УКРАЇНИ",
вул. Осиповського, 2-а, м. Київ, 04123 (UA)

(54) УСТАНОВКА ПОВНОГО ЦИКЛУ ДЛЯ ОДЕРЖАННЯ ДИЗЕЛЬНОГО БІОПАЛИВА З НАСІННЯ РИЖІЮ ТА ЕТАНОЛУ

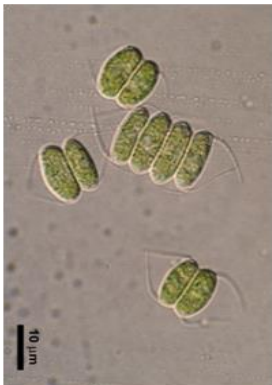
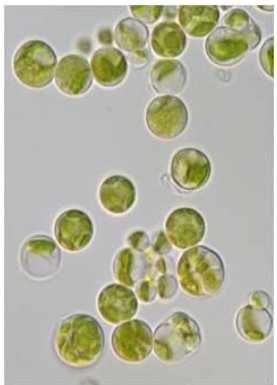
(57) Резюме:

Установка повного циклу для одержання дизельного біопалива з насіння рижію та етанолу містить не менше двох реакторів з мішалками у вибухозахищеному виконанні рушів, встановленими на кришках, та трубчастими електронагрівниками і термометром, закріпленим на дні, та мірником води і кислоти, і оснащена фільтрами для очищення біопалива. Установка додатково містить блок відділення олії з механічним пресом, виконаним з можливістю зміни ступеня вичавлювання олії в залежності від кондиції насіння та блок II очищення з фільтрами, встановленими з можливістю їх паралельного або послідовного розташування у технологічній схемі, а перед реактором встановлено дозатор деемульсійної рідини.



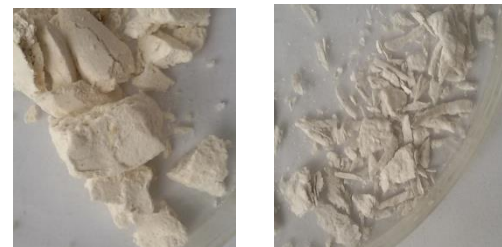
Водорості в біоенергетиці

- Сформована колекція водоростей видів-продуцентів біомаси (33 штами) та ліпідів (7 штамів).
- Запатентовано штам зеленої водорості роду *Desmodesmus* як біоресурсний продуцент та отримано патент на спосіб одержання біомаси (колекція IBASU-A – Інститут ботаніки НАН України)



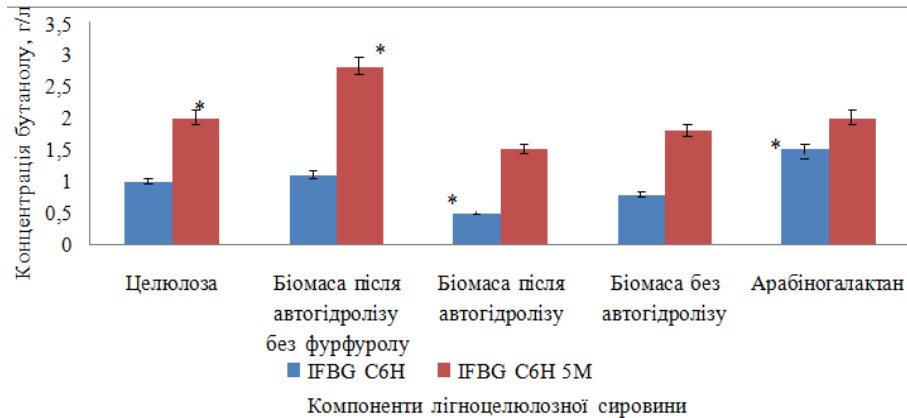
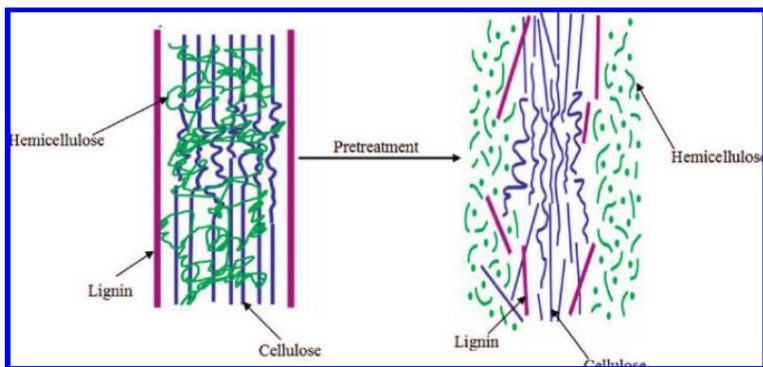
Розробка сучасних способів конверсії біомаси для одержання рідких біопалив та мікрокристалічної целюлози

Установка вибухового автогідролізу



Сировина	Активація	Мікрокристалічна целюлоза	
		Вихід, %	Індекс кристалічності
Рослинна біомаса	-	38,7- 40,2	0,74-0,77
	+	42,47-49,75	0,78-0,81

Схема розкладу біомаси при вибуховому автогідролізі





КАТАЛІТИЧНА КОНВЕРСІЯ ГЛІЦЕРИНУ У ХІМІЧНІ ПРОДУКТИ ШИРОКОГО ЗАСТОСУВАННЯ (ПРОПІЛЕНГЛІКОЛЬ, ЕТИЛЛАКТАТ, ЛАКТИД)

ОСНОВНІ РЕЗУЛЬТАТИ РОБОТИ

Розроблено ефективні та стабільні каталізатори конверсії гліцерину у пропіленгліколь ($\text{Cu}/\text{Al}_2\text{O}_3$), етиллактат ($\text{CeO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$) та молочну кислоту ($\text{Cu}/\text{MgO}-\text{ZrO}_2$).

Перспективним для практики є запропонований процес парофазного окиснення суміші доступних гліцерину та етанолу до етиллактату на церійоксидному каталізаторі при 250С.

Практичний інтерес може становити запропонований двох-стадійний процес гідрування гліцерину до пропіленгліколю на $\text{Cu}/\text{Al}_2\text{O}_3$ каталізаторі, оскільки це дозволяє суттєво зменшити затрати водню (в 12 разів порівняно з двоконтурною схемою при 0,1 МПа) і одержувати на першій стадії корисний ко-продукт гідроксиацетон.

Запропоновано спосіб одержання етиллактату і молочної кислоти з водно-етанольних розчинів дигідроксиацетону на амфотерному $\text{ZrO}_2\text{-TiO}_2$ каталізаторі в проточному режимі.

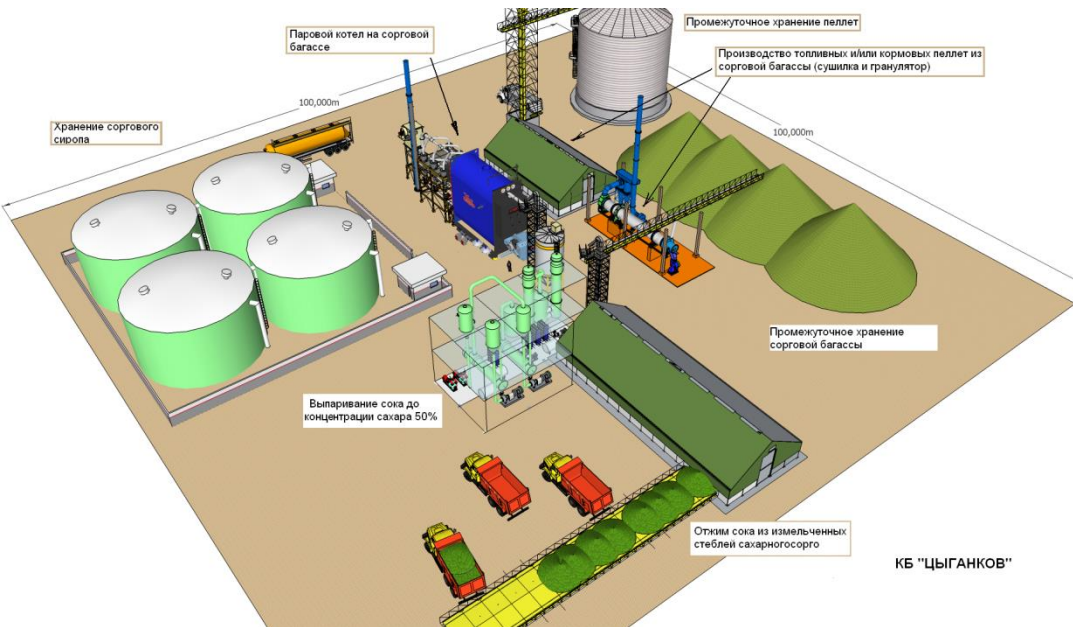
Знайдено ефективний $\text{SnO}_2/\text{SiO}_2$ каталізатор парофазної конденсації етиллактату у лактид-мономер для одержання полілактиду, що здатен біорозкладатись.



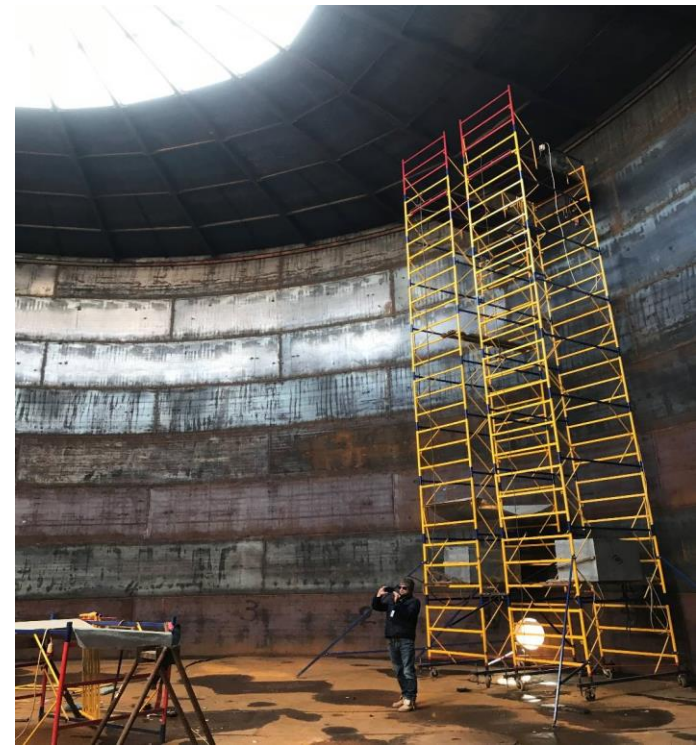
Біологічний розпад полілактиду:



Розроблення технології виробництва енергоносіїв та органічних добрив із рослинної сировини

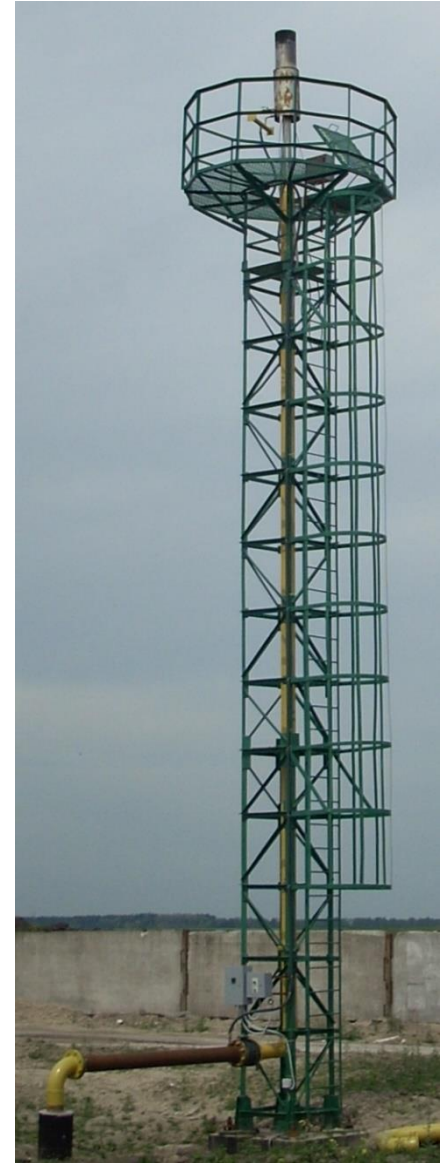
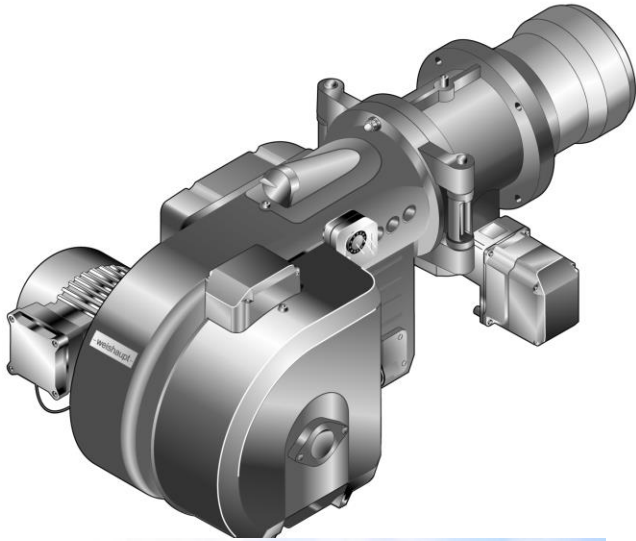


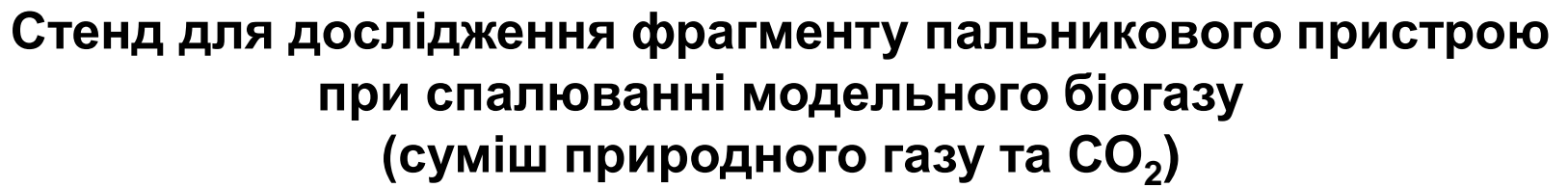
Установка для отримання біогазу із біомаси цукрового сорго та відходів виробництва паливного етанолу (проект в стадії реалізації)





Конструкції пальногових пристроїв для спалювання біогазу

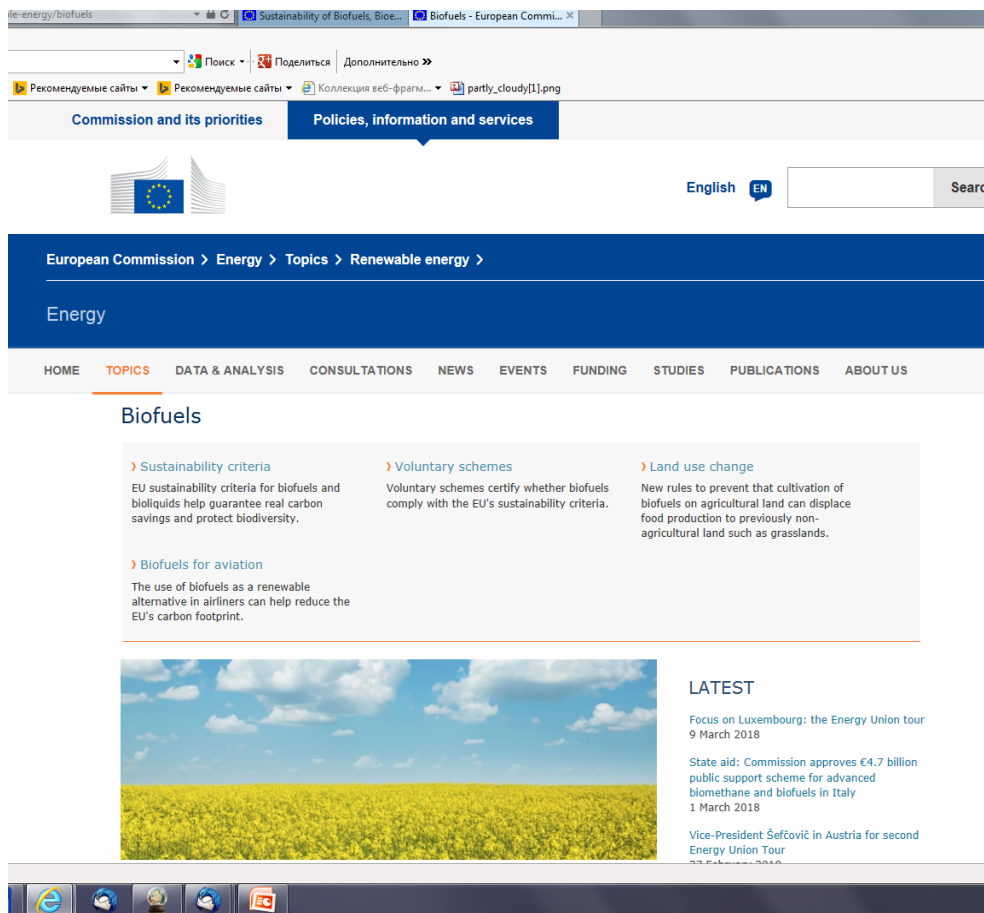




1 – газовий колектор; 2 – газові сопла; 3 – вогнетривка кладка; 4 – масштабна шкала; 5 – перфорований лист; 6 – повітряний короб; 7 – ротаметр; 8 – теплообмінник; 9 – вентилятор; 10 – витяжна труба; 11 – газоаналізатор; 12 – електричний запальник.

Біопалива як перспектива для ЄС

2020-2035 р.р.



The screenshot shows the European Commission website with the Biofuels section highlighted. The navigation bar includes links to Commission and its priorities, Policies, information and services, and a search bar. The main content area is titled "Biofuels" and features three sub-sections: Sustainability criteria, Voluntary schemes, and Land use change. A large image of a yellow field under a blue sky is shown, with the text "LATEST" and a summary of recent events.

European Commission > Energy > Topics > Renewable energy > Energy

HOME TOPICS DATA & ANALYSIS CONSULTATIONS NEWS EVENTS FUNDING STUDIES PUBLICATIONS ABOUT US

Biofuels

- Sustainability criteria**
EU sustainability criteria for biofuels and bioliquids help guarantee real carbon savings and protect biodiversity.
- Voluntary schemes**
Voluntary schemes certify whether biofuels comply with the EU's sustainability criteria.
- Land use change**
New rules to prevent that cultivation of biofuels on agricultural land can displace food production to previously non-agricultural land such as grasslands.

Biofuels for aviation
The use of biofuels as a renewable alternative in airliners can help reduce the EU's carbon footprint.

LATEST
Focus on Luxembourg: the Energy Union tour 9 March 2018
State aid: Commission approves €4.7 billion public support scheme for advanced biomethane and biofuels in Italy 1 March 2018
Vice-President Šefčovič in Austria for second Energy Union Tour 23 February 2018



The screenshot shows the European Commission website with the Biofuels for aviation section highlighted. The navigation bar includes links to Commission and its priorities, Policies, information and services, and a search bar. The main content area is titled "Biofuels for aviation" and features a section on the European Advanced Biofuels Flightpath, which aims to get sustainably produced biofuels to the market faster and to get the aviation industry to use 2 million tonnes of biofuels by 2020.

European Commission > Energy > Topics > Biofuels > Energy

HOME TOPICS DATA & ANALYSIS CONSULTATIONS NEWS EVENTS FUNDING STUDIES PUBLICATIONS ABOUT US

Biofuels for aviation

Direct emissions from civil aviation account for about 3% of total greenhouse gas emissions in the EU. Biofuels can help lower the EU's carbon footprint by providing a renewable alternative to jet fuel in airliners. They emit less CO₂, contain no sulphur compounds, and are generally more efficient due to their higher energy density.

European Advanced Biofuels Flightpath

The European Advanced Biofuels Flightpath aims:

- to get sustainably produced biofuels to the market faster, through the construction of advanced biofuels production plants in Europe. The first set of plants are planned to be operational by 2015 or 2016, with the second set operational by 2020
- to get the aviation industry to use 2 million tonnes of biofuels by 2020

To achieve this, the Flightpath will find ways to finance these plants. The first steps include:

- hosting a high level workshop with financial institutions to address potential funding
- facilitating the signing of purchase agreements between the aviation sector and biofuel producers

In 2011, the European Commission in partnership with Airbus, and in cooperation with leading European Airlines (Lufthansa, Air France/KLM, and British Airways) and biofuel producers (Choren Industries, Neste Oils, Biomass Technology Group, and UOP) launched



“Predicting is a dangerous art --
especially when it involves the
future”

Mark Twain

Дякую за увагу!

Успішними стають
ті продукти, що приносять прибуток

