



Можливості для виробництва енергії з енергетичних культур на Київщині

Віталій Зубенко

Консультант, Науково-технічний центр «Біомаса»



Онлайн-семінар "Сприяння енергетичній безпеці та сталому розвитку місцевих громад в Київській області", 17 лютого 2021 р.



EMBASSY OF THE UNITED STATES
KYIV, UKRAINE

Площі під енергетичними рослинами в ЄС

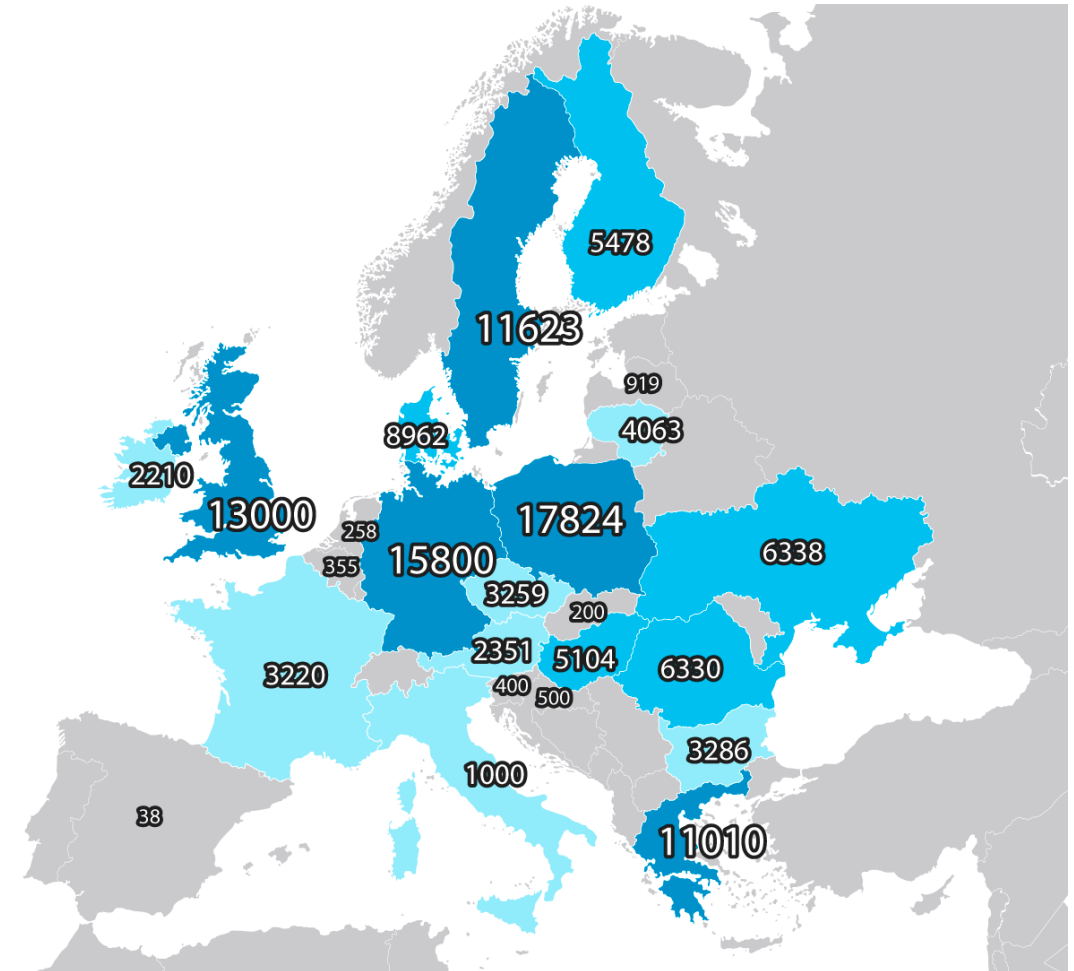


В ЄС-28 – **117 401** га енергетичних плантацій,
серед яких:

- **Тополя** – 20 691 га
- **Верба** – 19 378 га
- **Міскантус** – 24 620 га

Країни лідери по площах:

Німеччина, Польща, Великобританія, Швеція,
Греція



Джерела: Bioenergy Europe, Держенергоефективності України, опитування проекту BIOPLAT-EU



EMBASSY OF THE UNITED STATES
KYIV, UKRAINE



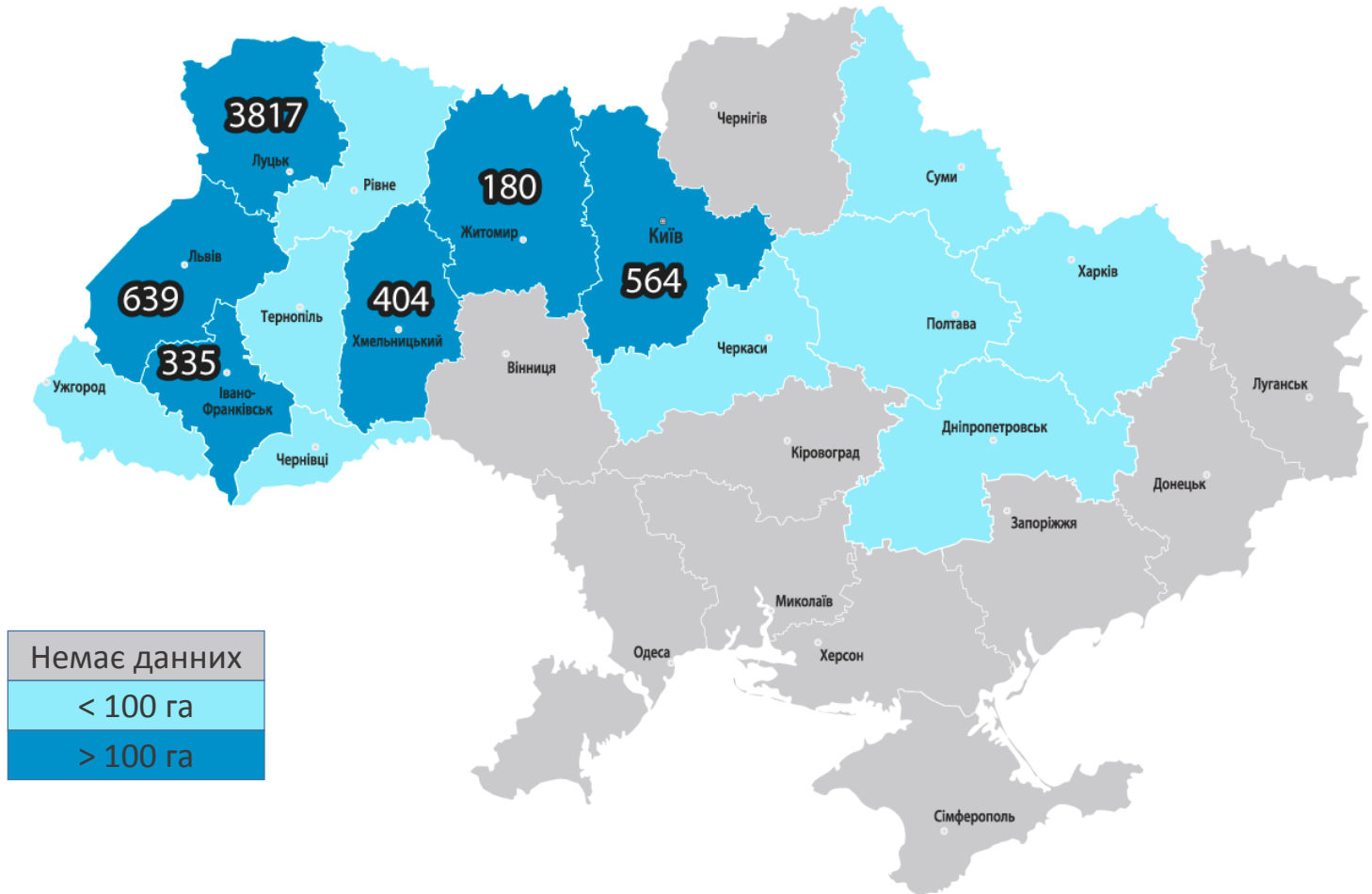
Плантації енергетичних рослин в Україні

В Україні > 6 тис. га
енергетичних плантацій,
серед яких:

Верба > 4 500 га

Міскантус > 1 500 га

Тополя ~175 га



Джерела: Держенергоефективності України, власне опитування

Онлайн-семінар "Сприяння енергетичній безпеці та сталому розвитку місцевих громад в Київській області", 17 лютого 2021 р.



EMBASSY OF THE UNITED STATES
KYIV, UKRAINE

Потенціал для вирощування енергетичних рослин в Україні



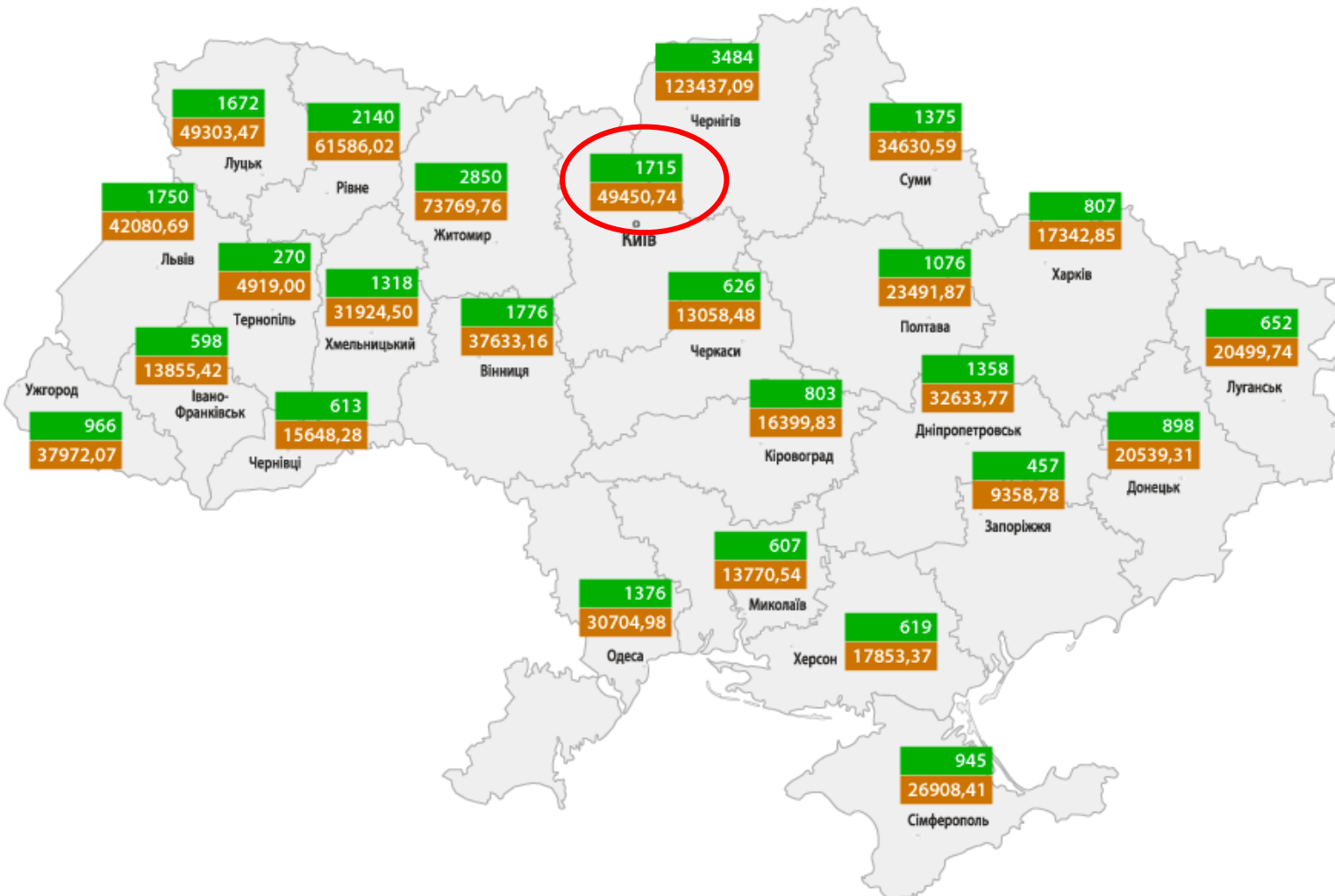
В Україні:

30 570

- кількість ділянок деградованих/малопродуктивних земель

820 422,61

- загальна площа деградованих/малопродуктивних земель, га



Джерело: проєкт BIOPLAT-EU <https://bioplat.eu/>



EMBASSY OF THE UNITED STATES
KYIV, UKRAINE

Перелік сортів рослин для біоенергетичного напрямку використання із Державного реєстру сортів рослин*



Назва сорту	Рік реєстрації	Рекомендована зона вирощування	Код власника	Сорт створено в державі
Верба прутовидна <i>Salix viminalis</i> L. - <i>Salix rossica</i> Nas. p. p.				
Марцяна / Martsyiana	2013	П	ТОВ «Салікс Енерджі»	Україна
ЛІННЕЯ/ LINNEA	2014	ПЛС	Lantmannen SW Seed AB	Швеція
Вільгельм/ Wilhelm	2014	С	European Willow Breeding AB	Швеція
Панфільська 2 / Panfyl`s`ka 2	2014	ПЛ	Панфільська дослідна станція ННЦ Інститут землеробства НААНУ	Україна
Збруч / Zbruch	2018	СЛП	ІБКІЦБ НААНУ	Україна
Катя / Katia	2019	СЛП	Мележик Леонід Петрович	Україна
М1 / M1	2019	СЛП	Мележик Леонід Петрович	Україна
Євангеліна / Yevanhelina	2019	СЛП	Мележик Леонід Петрович	Україна
Верба тритичинкова <i>Salix triandra</i> L.				
Панфільська / Panfyl`s`ka	2014	ПЛ	Панфільська дослідна станція ННЦ Інститут землеробства НААНУ	Україна
Ярослава / Yaroslava	2018	ЛП	НУБІП України	Україна
Павловнія <i>Paulownia</i> Sieb. et Zucc.				
Квінерджи / Kvinerdzhy	2017	СЛП	Парінцева Л.Ю., Павленко П.М., Черненко В.В.	Україна
Котевіса 1 / Cotevisa 1	2019	СЛП	Comercial Tecnica y Viveros, S.L.	Іспанія
Котевіса 2 / Cotevisa 2	2019	СЛП	Comercial Tecnica y Viveros, S.L.	Іспанія
Лілов / Lilov	2020	СЛП	Закарпатська державна сільськогосподарська дослідна станція НААНУ	Україна

* чинний станом на 15.10.2020

Онлайн-семинар "Сприяння енергетичній безпеці та сталому розвитку місцевих громад в Київській області", 17 лютого 2021 р.



EMBASSY OF THE UNITED STATES
KYIV, UKRAINE

Перелік сортів рослин для біоенергетичного напрямку використання із Державного реєстру сортів рослин*



Назва сорту	Рік реєстрації	Рекомендова на зона вирощування	Код власника	Сорт створено в державі
Міскантус гігантський <i>Miscanthus x giganteus</i> J.M. Greef & Deuter ex Hodkinson & Renvoiz				
Верум / Verum	2014	ПЛС	ТОВ «ЕНЕРГО АГРАР»	Україна
Біотех / Biotekh	2017	СЛП	Мельничук Максим Дмитрович	Україна
Осінній зорецвіт / Osinnii zoretsvit	2015	ЛП	ІБКІЦБ НААНУ	Україна
Гулівер / Huliver	2015	ПЛ	Національний ботанічний сад ім. М. М. Гришка НАНУ	Україна
Міскантус цукроквітковий <i>Miscanthus sacchariflorus</i> (Maxim) Benth.				
Снігова королева / Snihova koroleva	2015	ПЛ	ІБКІЦБ НААНУ	Україна
Снігопад / Snihopad	2015	ПЛ	Національний ботанічний сад ім. М. М. Гришка НАНУ	Україна
Просо прутоподібне <i>Panicum virgatum</i> L.				
Морозко / Morozko	2015	ЛП	ІБКІЦБ НААНУ	Україна
Зоряне / Zoriane	2015	ЛП	Національний ботанічний сад ім. М. М. Гришка НАНУ	Україна
Міскантус китайський <i>Miscanthus sinensis</i> Anderss.				
Місячний промінь / Misiachnyi promin`	2015	ЛП	ІБКІЦБ НААНУ	Україна
Велетень / Veleten	2017	ЛП	Національний ботанічний сад ім. М. М. Гришка НАНУ	Україна

Позначення: П – Полісся; Л – Лісостеп; С – Степ

* чинний станом на 15.10.2020

Онлайн-семинар "Сприяння енергетичній безпеці та сталому розвитку місцевих громад в Київській області", 17 лютого 2021 р.



EMBASSY OF THE UNITED STATES
KYIV, UKRAINE

Перспективні енергетичні рослини для вирощування в Україні



Назва	Вимоги до ґрунту, рН	Кількість опадів, мм/рік	Температура, °С	Життєвий цикл, років	Періодичність збору врожаю	Врожайність, т/га/рік
Верба	5-7	650 -700	15-26	20-25	1 раз на 3 роки	12,4-22,7 (свіж.)
Міскантус	5,5 – 7,5	500-700	25-32, морозостійкий	до 20	щорічно	15-20 (після 2-го року (W10-15%))
Просо прутоподібне	5,5-7	380-760	Посуhostійкий	10-15	щорічно	7-14 (W10-15%)
Сорго багаторічне	5-8,5	460-760	Посуhostійкий	8-10	щорічно	10-17 (сух.)
Сильфій пронизанолистий	5,5-7,5	Стікий до паводків	5-40, морозостійкий	15-20	щорічно	15-20 (сух.)
Тополя	6-7	≥600	15-25	20-25	1 раз на 2-3 роки	10-20 (сух.)

Онлайн-семинар "Сприяння енергетичній безпеці та сталому розвитку місцевих громад в Київській області", 17 лютого 2021 р.



EMBASSY OF THE UNITED STATES
KYIV, UKRAINE



Посадковий матеріал енергетичних рослин

Закладання
плантації
енергетичних
рослин
відбувається
залежно від виду
рослини:

саджанцями (*верба,
тополя, павловнія*)



ризомами (*міскантус*)



насінням
(*сорго багаторічне, просо прутоподібне,
сильфій пронизанолистий*)



1 cm
Cup Plant, *Silphium perfoliatum*

Онлайн-семінар "Сприяння енергетичній безпеці та сталому розвитку місцевих громад в Київській області", 17 лютого 2021 р.



EMBASSY OF THE UNITED STATES
KYIV, UKRAINE

Машинна посадка енергетичної верби



Egedal Energy Planter, 4-рядна,
Продуктивність: 1,5-3 га/год,
Egedal Maskinfabrik A/S,
<http://www.egedal.dk>



МС-4 «ВЕРБА», 4-рядна,
Продуктивність: 1,1-1,5 га/год,
ННЦ «ІМЕСГ», Відділ НТЗ виробництва
біоенергетичних культур та овочів,
Борис Андрій Миколайович, тел.
(04571) 3 11 00, (097) 1559104



EMBASSY OF THE UNITED STATES
KYIV, UKRAINE

Ручна посадка енергетичної верби



Короткі саджанці:
Довжина – 20 см,
Діаметр 0,7-2 см

- Потребує додаткової операції зі створення борозен
- Менші інвестиції
- Підходить для невеликих площ



6 осіб – 1га/8 год.



EMBASSY OF THE UNITED STATES
KYIV, UKRAINE

Посадка Міскантусу



Посадкова машина 4-рядна,
ТОВ «Енерго Аграр»,
Продуктивність: 0,9-1 га/год,
<https://miscanthus-ukraine.com/>

Посадкова машина СМ-2, 2-рядна, ІБКіЦБ
НААНУ, Продуктивність: 0,4-0,5 га/год,
Відділ технологій вирощування
біоенергетичних культур, Ганженко
Олександр, ganzhenko74@gmail.com

Картоплесаджалка:
0,5 га/год



Ручна посадка:
5 осіб – 1 га/8 год

Онлайн-семинар "Сприяння енергетичній безпеці та сталому розвитку місцевих громад в Київській області", 17 лютого 2021 р.

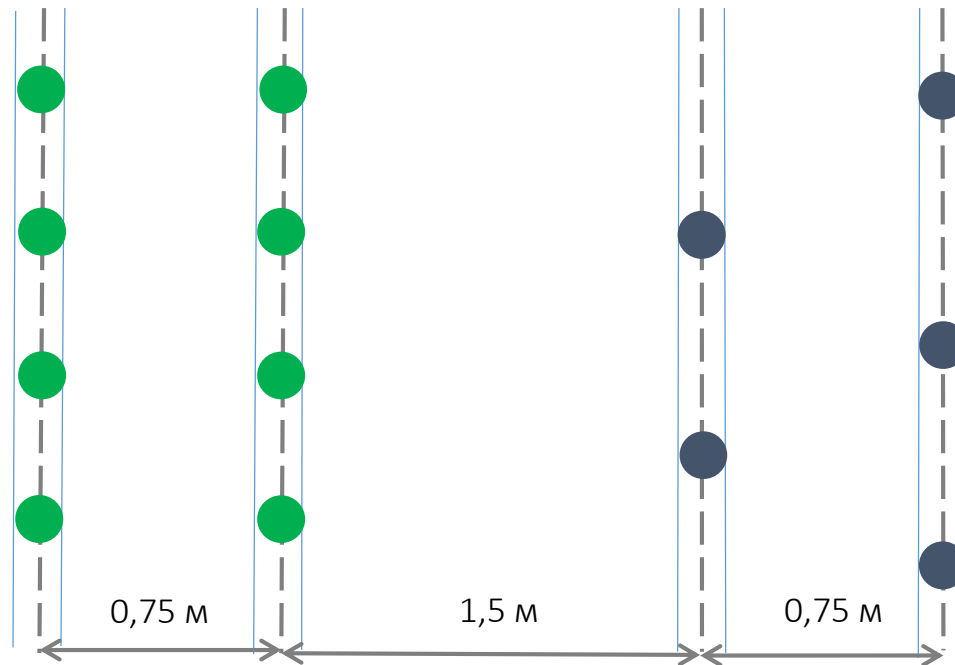


EMBASSY OF THE UNITED STATES
KYIV, UKRAINE



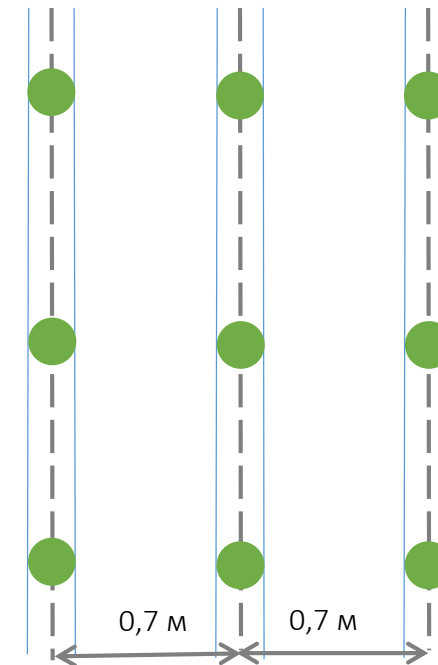
Схеми посадки енергетичних рослин

	Верба	Тополя	Міскантус
Відстань між саджанцями/ризоммами в рядку, м	0,7 / 0,6	1	1 / 0,7
Щільність посадки, штук/га	12 500 / 15 000	8 900	14 000 / 20 000



Верба

Тополя



Міскантус



EMBASSY OF THE UNITED STATES
KYIV, UKRAINE

Збір врожаю



Верба



Збір: листопад – лютий



Вологість: 50%

Насипна щільність: ~ 400 кг/м³

Міскантус



Збір: березень – квітень



Вологість: 12-15%

Насипна щільність: ~ 200 кг/м³



EMBASSY OF THE UNITED STATES
KYIV, UKRAINE

Спеціалізована техніка



для обробітку плантацій енергетичних рослин

Марка	Енергетична рослина	Коментар
Посадкова		
Посадкова машина ТОВ «ЕнергоАграр»	міскантус	0,9-1,0 га/год., 4-рядна власної конструкції ТОВ «ЕнергоАграр», https://miscanthus-ukraine.com/
СМ-2	міскантус	0,4-0,5га/год, 2-рядна, ІБКіЦБ, Патент № 75541
Агрегат для садіння ризомів	міскантус	1-рядна, ННЦ «ІМЕСЦ», Патент №115210
Машина для садіння ризомів	міскантус	0,15 га/год, 2-рядна, НДІПВТ ім. Л. Погорілого, Патент №102553
Egedal Energy Planter	верба, тополя	2,5 га/год., 4-рядна, Egedal Maskinfabrik A/S, http://www.egedal.dk
Машина для садіння деревних енергетичних культур	верба, тополя	1,5-1,7 га/год, 4-рядна, ННЦ «ІМЕСГ»
Збиральна		
Силосний комбайн Claas Jaguar + Orbis	міскантус	http://www.claas.ru/faszination-claas/kompetenz-center/biomasse/energiepflanzen
Kemper Champion 1200, Champion 2200, Champion 3000.	міскантус	http://www.kemper-stadtlohn.de
Подрібнювач кукурудзи KUHN MS 90 S TWIN	міскантус	Агрегується з трактором, http://www.kuhn.ua
Комбайн John Deere зі спеціальною жаткою	верба, тополя	Оренда в ТОВ «Салікс Енерджі», https://www.salix-energy.com/



EMBASSY OF THE UNITED STATES
KYIV, UKRAINE

Компанії на ринку енергетичних рослин України



Назва компанії	Власні площі енергетичних рослин компанії, га (області)	Висаджені площі енергетичних рослин компанії, га (області)	Продаж посадкового матеріалу	Наявність власних сортів	Консультації з вибору енергетичн. рослини для умов земельної ділянки	Надання техніки в оренду	Надання послуг із посадки плантації	Надання послуг із догляду за плантацією	Контакти
ТОВ «Салікс Енерджі»	1700 га (Волинська, Львівська)	1700 га (Волинська, Львівська)	Так	Так	Так	Так, Посадкова машина Energy Planter 15-20 га/день	Так	Так	Ірина Гнап, директор. https://www.salix-energy.com/
ТОВ «УкрАгроЕнерго»	82 га (Київська, Житомирська)	82 га (Київська, Житомирська)	Так	Ні	Так	Так, посадкова	Так	Так	Севастьян Трушевський, http://ukrteplo.ua/napryamki-diyalnosti/energetichni-roslini/
ТОВ «ЕнергоАграр»	190 га (Хмельницька)	400 га (Київська), 40 га (Івано-Франківська), 50 га (Житомирська)	Так	Так Міскантус гігантський сорт Верум	Так (в рамках проєктів закладення плантацій)	Так Посадкова техніка власного дизайну та конструкції, Продуктивність посадки ризомів міскантусу 6-7 га/день	Так з наданням гарантій схожості за умови використання посадкового матеріалу ТОВ «ЕнергоАграр»	Так (за умови використання посадкового матеріалу ТОВ «ЕнергоАграр»)	Олександр Кучерук, керуючий партнер. https://miscanthus-ukraine.com/
ТОВ «Екосолум»	165 га (Сумська, Полтавська, Кіровоградська, Івано-Франківська, Закарпатська)	165 га (Сумська, Полтавська, Кіровоградська, Івано-Франківська, Закарпатська)	Так	Ні	Так	Ні	Так	Так	Костянтин Соляник
ТОВ «Енергетична верба»	10 га (Київська, Вінницька, Житомирська)	10 га (Київська обл., Вінницька обл., Житомирська обл.)	Так	Так. Сорти: Salix fragilis «Адам», Salix fragilis «Євангеліна», Salix viminalis «M1», Salix viminalis «Катя».	Так	Ні	Так консультації	Так консультації	Леонід Мележик, https://www.verba.kiev.ua/

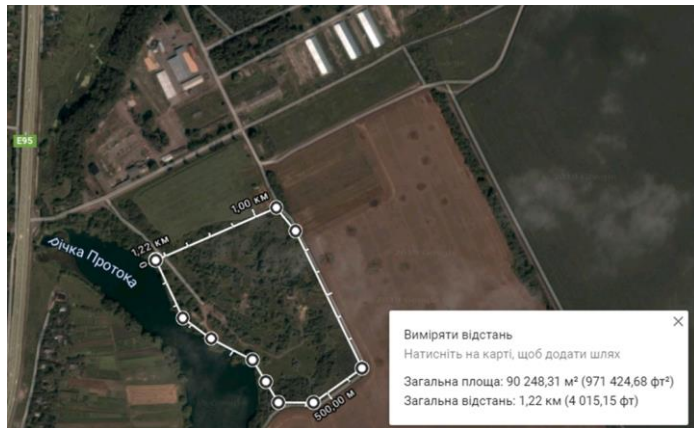
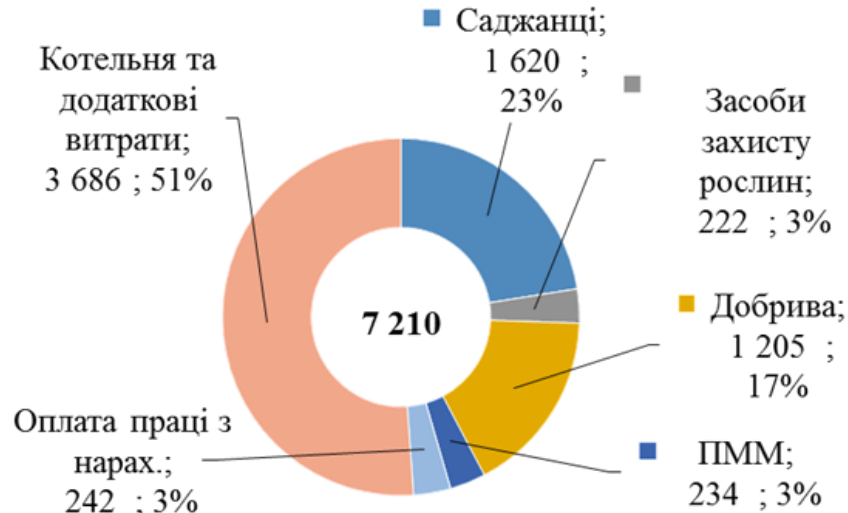


EMBASSY OF THE UNITED STATES
KYIV, UKRAINE

ТЕО: Створення плантації енергетичної верби для виробництва тріски та подальшого її використання у котельні на біомасі Ксаверівської сільської ради



Структура капітальних витрат, тис. грн



Найменування параметру	Розмірність	Значення
Площа плантації	га	90
Цикл вирощування	років	3
Площа плантації, яка щорічно збирається	га	30
Прогнозована врожайність біомаси вологістю 50%	т/(га×рік)	20
Локальний склад на полі на відстані	км	2
Центральний склад на відстані	км	10
Мінімальна заробітна плата	грн./міс.	4173
Щорічна вартість оренди 1 га без ПДВ	грн./рік	600
Орендна площа земель	га	90
Ціна продажу тріски без ПДВ	грн/т	1500
Частка кредитних коштів	%	0%
Ставка дисконтування (DR)	%	17%
Ціна заміщеного природного газу	грн/тис. м³	11000
Потужність модульної котельні	кВт	300
Основні економічні показники:		
Внутрішня норма рентабельності IRR	%	17%
Чиста приведена вартість NPV	тис. євро	4
Простий термін окупності PB	років	8,2
Дисконтований термін окупності DPB	років	23,1
Індекс прибутковості PI	-	1,0





EMBASSY OF THE UNITED STATES
KYIV, UKRAINE

Економічні показники вирощування енергетичних рослин



Назва	Одиниці	Тополя		Верба		Міскантус	
		Без субсидії	Субсидія 20 тис. грн (649 євро)	Без субсидії	Субсидія 21 тис. грн (681 євро)	Без субсидії	Субсидія 24 тис. грн (778 євро)
Капітальні витрати	євро/га	1192	541	1282	599	4021	3240
Субсидії, яка частка кап. витрат	%		55		53		19
Операційні витрати	євро/га	176	176	45	45	45	45
Прибуток	євро/га	396	396	310	310	854	854
Частка кредиту (8 рок.; 8%/рік)	%	60	60	60	60	60	60
NPV	євро	557	1085	715	1250	3684	4334
IRR	%	11,3	21,7	11,9	21,4	17,0	21,5
Простий строк окупності	років	8,4	5,0	8,2	5,3	6,0	4,7

UABIO



Дякую за увагу!

Віталій Зубенко

Консультант, Науково-технічний центр «Біомаса»

zubenko@secbiomass.com



Онлайн-семінар "Сприяння енергетичній безпеці та сталому розвитку місцевих громад в Київській області", 17 лютого 2021 р.

