



Можливості побудови сталого ланцюжку постачання біомаси на покинутих та забруднених землях в Україні: проект FORBIO

Семінар «Біоенергетичний день» в рамках національної спеціалізованої виставки-форуму «Незалежна теплоенергетика»
Київ, 12 квітня 2017 року
Олександра Трибой, НТЦ «Біомаса»



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No691846.

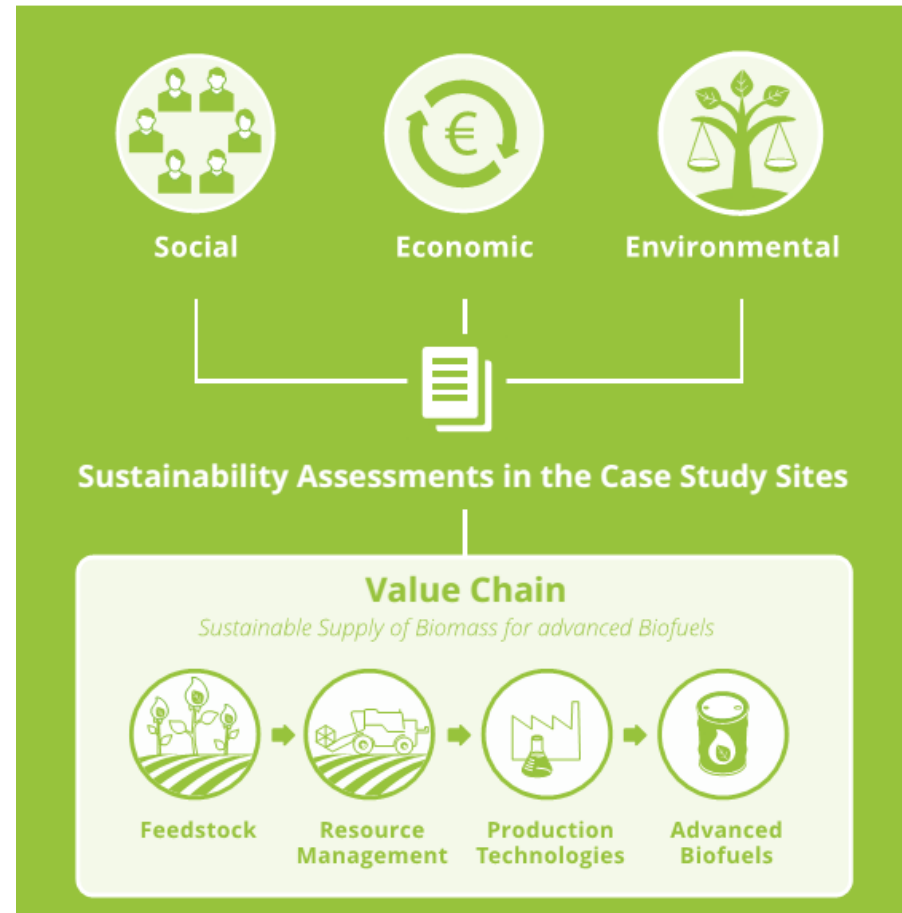
Факти про проект

Мета проекту: демонстрація можливості використання земель країн-членів ЄС для сталого виробництва біоенергетичної сировини, яке не матиме впливу на постачання продуктів харчування та кормів, а також не впливатимуть на рекреаційні та/або заповідні землі.

Цільові країни: Україна, Італія, Німеччина

Тривалість: 36 міс.

Case study site для України – майданчик компанії «Укртепло» в Іванківському районі Київської області для вирощування верби на покинутих землях (землі не оброблялись 3 роки)



Заходи і результати проекту стануть основою для створення і зміцнення місцевих вартісних ланцюжків (value chain) біоенергетики, які є конкурентоспроможними та відповідають найвищим стандартам сталості, сприяючи становленню ринку сталої біоенергетики в ЄС



FORBIO: Стимулювання вирощування сталої сировини для виробництва біопалив другого покоління на покинутих та забруднених землях в Європі

- В рамках проекту FORBIO буде оцінено економічну ефективність використання покинутих земель в Італії, Німеччині та Україні для вирощування біомаси **без впливу** на постачання продуктів харчування та кормів, а також **не зачіпаючи рекреаційні та/або заповідні землі**. Румунія, Польща, Ірландія, Велика Британія та Угорщина є країнами на які поширюється дія проекту.
- Конкуренція в землекористуванні є лише одним компонентом біоенергетичної сталості: ряд інших екологічних, соціальних та економічних аспектів може створювати проблеми при забезпеченні дотримання стандартів сталості.
- В рамках FORBIO буде розроблено методичку оцінки потенціалу виробництва біоенергії на доступних «покинутих землях» в Європі (забруднені, покинуті, пари та інші) та національному та регіональному рівні.



Партнери проекту



WIP – Renewable Energies



Food and Agriculture Organization of the United Nations



Geonardo Environmental Technologies Ltd.



Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'Analisi dell'Economia Agraria



Biochemtex Spa



Blacksmith Initiative - UK



Scientific Engineering Centre "Biomass" Ltd.



Center for Promotion of Clean and Efficient Energy



Forschungsinstitut für Bergbaufolgelandschaften e.V.



Polish Biomass Association



European Landowners' Organization



University of Limerick

FORBIO включає 11 партнерів з 8 країн-членів ЕС + 1 партнер з України (НТЦ «Біомаса»)

Розпочався в січні 2016 року та завершиться в грудні 2018 року.

Координатором проекту є консультативна компанія WIP-Renewable Energies (Німеччина)



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No691846.

FORBIO

КОМПОНЕНТИ ПРОЕКТА



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No691846.

1. Розрахунок агрономічного та техніко-економічного потенціалу **FOR BIO** відібраних ланцюгів постачання біопалива другого покоління на обраних майданчиках в цільових країнах;

- Відповідальними за виконання даного завдання є **національні команди** Італії, Німеччина та України: FIB and Biochemtex, за підтримки CREA, НТЦБ, Ві;
- **Збір та верифікація** даних для оцінки потенціалу виробництва біомаси (літературних та від поточних проектів); технічна оцінка **біоенергетичного перетворення**; та **економічна оцінка запропонованих вартісних ланцюжків**.

D2.1 Оцінка Італія– Агрономічна доцільність. **Червень 2016**

D2.2 Оцінка Італія – Техніко-економічна доцільність. **Грудень 2016**

D2.3 Оцінка Німеччина– Агрономічна доцільність. **Грудень 2016**

D2.4 Оцінка Німеччина - Техніко-економічна доцільність. **Червень 2017**

D2.5 Оцінка Україна – Агрономічна доцільність. **Грудень 2016**

D2.6 Оцінка Україна - Техніко-економічна доцільність. **Червень 2017**



2. Оцінка екологічної, соціальної та економічної сталості обраних біоенергетичних ланцюгів постачання сировини для виробництва біопалива другого покоління в цільових країнах

- Партнером, відповідальним за виконання завдання є Продовольча та сільськогосподарська організація ООН (FAO) з вкладом національних команд з Італії, Німеччини та України.
- Розробка набору адаптованих показників сталості для біоенергетики базуючись на особливостях конкретного ланцюжка постачання в цільовій країні
 - **Еталонний інструмент** : Показники сталості для біоенергетики від Глобального Біоенергетичного партнерства
 - **Адаптація**: Національне, ex-post => місцеве, ex-ante
- Збір існуючих екологічних, соціальних та економічних даних необхідних для оцінки набору адаптованих показників сталості та аналіз набору даних, яких не вистачає
- **Оцінка** набору показників сталості для біоенергетики для пілотної площадки (звіт буде доступний в Червні 2018 року)



Показники сталості для біоенергетики від Глобального біоенергетичного партнерства

ПОКАЗНИКИ		
Екологічні	Соціальні	Економічні
1. Викиди ПГ протягом життєвого циклу.	9. Розподіл і володіння землею для нового виробництва в секторі біоенергетики.	17. Питомі показники виробництва біомасової сировини.
2. Якість ґрунту.	10. Ціна і склад національного продовольчого кошика.	18. Баланс енергії нетто.
3. Рівні рубок деревних ресурсів.	11. Вплив на дохід працівників у секторі біоенергетики	19. Валова додана вартість.
4. Викиди забруднюючих речовин (окрім ПГ) в атмосферу, включаючи токсичні речовини у повітрі.	12. Робочі місця у секторі біоенергетики.	20. Зміни у споживанні викопного палива і у традиційному використанні біомаси.
5. Використання води.	13. Вплив на обсяг неоплачуваного часу, що витрачається жінками і дітьми на збір БМ.	21. Навчання і підвищення кваліфікації робочої сили.
6. Якість води.	14. Енергія з БМ, що розширює доступ до сучасних енергетичних послуг.	22. Диверсифікація джерел енергопостачання.
7. Біологічна різноманітність на місцевості.	15. Вплив на смертність і рівень захворюваності, викликаних задимленістю приміщень.	23. Інфраструктура та логістика для розподілення енергії з біомаси.
8. Землекористування та зміна землекористування, пов'язані з виробництвом біоенергетичної сировини.	16. Ступінь виробничого травматизму, захворювань і смертельних випадків.	24. Продуктивність і гнучкість використання енергії з біомаси.

3. Виявлення та усунення бар'єрів для становлення ринку обраних сталих технологій біоенергетики в обраних цільових країнах

- Партнером, відповідальним за виконання завдання є **Продовольча та сільськогосподарська організація ООН (FAO)** з вкладом всіх партнерів проекту та консультацією з місцевими зацікавленими сторонами в кожній цільовій країні
- **Аналіз економічних і позаекономічних бар'єрів** для становлення ринку обраних сталих технологій біоенергетики в цільових країнах
- Обмін інформацією з **найкращих управлінських практик** для політики, правил, програм підтримки і технічних заходів в сфері біоенергетики, які дозволяють найбільш стале і енергоефективне використання біоресурсів
- Розробка **стратегії з усунення** вищезгаданих бар'єрів, включаючи ролі і обов'язки відповідних зацікавлених сторін та **приблизний графік (до листопада 2018)**



4. Передача знань та розбудова здібностей для запровадження інноваційних біоенергетичних ланцюжків

- Інформування фермерів та власників забруднених та покинутих земель в цільових краях щодо того як **почати дії зі сталого виробництва нехарчової біомаси** шляхом презентації та обговорення результатів різних оцінок та **сценаріїв (до Червня-Вересня 2018 року)**
- Поширення знань, отриманих на пілотних майданчиках на інші регіони та країни
- **Зміцнення потенціалу** відповідних зацікавлених сторін для того, щоб дати їм можливість створити **сталі ланцюжки постачання біоенергії:**
 - Оцінка потенціалу
 - Інформаційні дні
 - Тренінги
 - Навчальні тури



підходи визначення категорій земель

Дві категорії земель які вважаються такими, що не використовуються в даному дослідженні:

- Покинуті сільськогосподарські землі, тобто землі, що більше не потрібні для виробництва продовольства та кормів або інших цілей;
- Деградовані або низькопродуктивні землі, тобто землі, що не придатні або вже більше непридатні для традиційного сільського господарства.

$$S_{\text{невик.землі}} = \sum_{i=1}^n (S_{\text{пл.о.з.}i} - S_{\text{п.п.}i} - S_{\text{ч.п.}i} + S_{\text{пер.}i})$$

де $S_{\text{невик.землі}}$ – загальна площа невикористовуваних земель, га;

$S_{\text{пл.о.з.}}$ – площа орних земель в регіоні, га.

$S_{\text{п.п.}}$ – посівна площа в регіоні, га;

$S_{\text{ч.п.}}$ – площа під чистими парами, га;

$S_{\text{пер.}}$ – площа перелогів в регіоні, га.



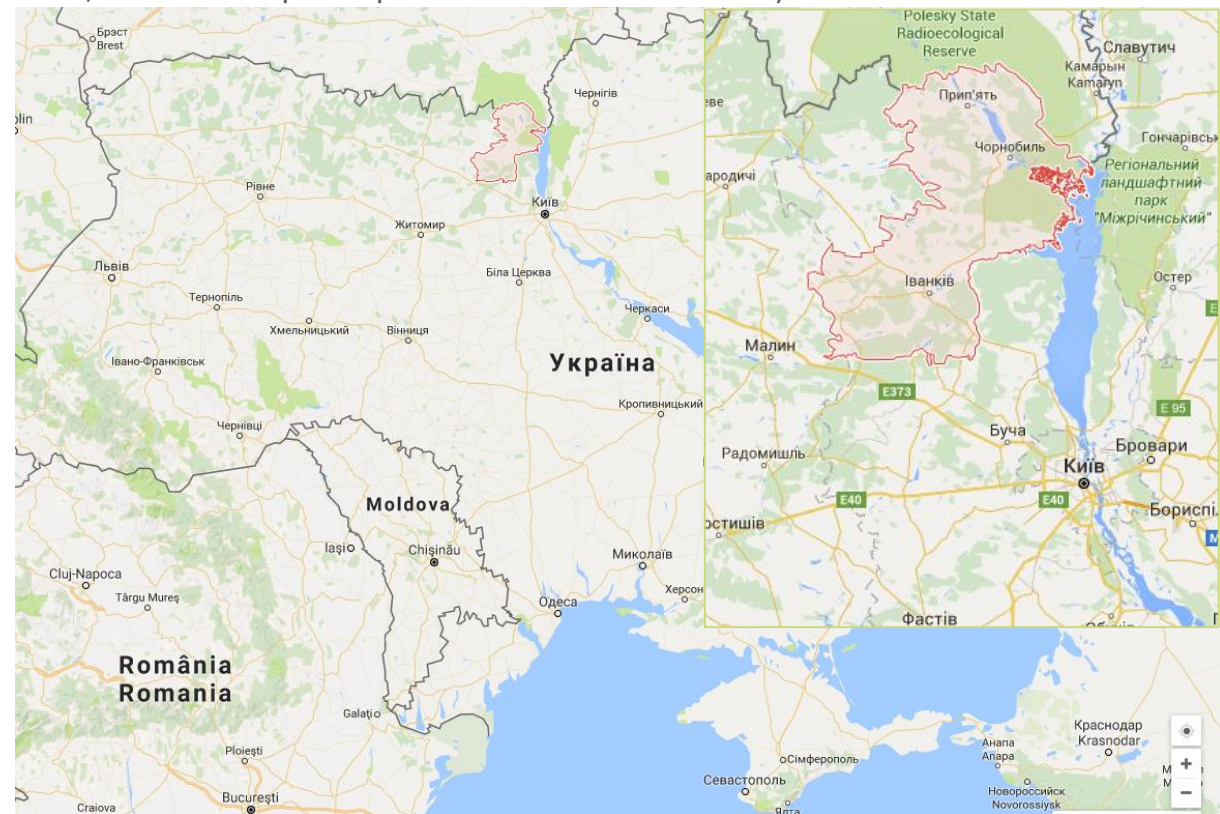
Демонстраційна площадка проекту

Країна: Україна

Регіон: Київська область

Район: Іванківський район (362 тис. га, 12.8% території Київської області)

Клімат	Помірно-континентальний
Середня температура січня	- 6 °С
Середня температура липня	+19 °С
Середня річна температура	6.9 °С
Висота над рівнем моря	131 м
Тривалість вегетативного періоду	198-204 днів
Річна кількість радіації	45 kcal/cm ²
Фактор зволоження	1.0-1.2
Річна кількість опадів	550-650 мм
Рельєф	плаский
Середня вологість повітря	80 %
Напрямок вітру	Північно-західний
Тип ґрунту	пісчаний, супісчаний, дерново-підзолісті



Населення Іванківського району становить 30 021 осіб (в місці Іванків – 10 569 осіб та у сільських територіях – 19 452 осіб), що становить 1.7% загального населення Київської області.



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No691846.

Земельний фонд Іванківського району

Структура земельного фонду (тис. га)

Загальна площа	361.6
Чорнобильська зона відчуження	181.9
Сільськогосподарські землі	80.9
Рілля	51.2
Лісові та лісовкриті площі (частково забруднені)	161.9
Забудовані землі	14.2
Землі водного фонду	42.8
Інші землі	61.8

Legend

-  forest areas
-  agricultural areas
-  water bodies
-  roads
-  region' border
- Іванків name of the region centre
- Кухари names of the towns and villages



ЗАГАЛЬНА ТЕРИТОРІЯ РАЙОНУ

361.6

СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКІ ЗЕМЛІ, ВКЛЮЧАЮЧИ

80.9

РІЛЛЯ

51.2

БАГАТОРІЧНІ НАСАДЖЕННЯ

0.9

СІНОЖАТІ

13.8

ПАСОВИЩА

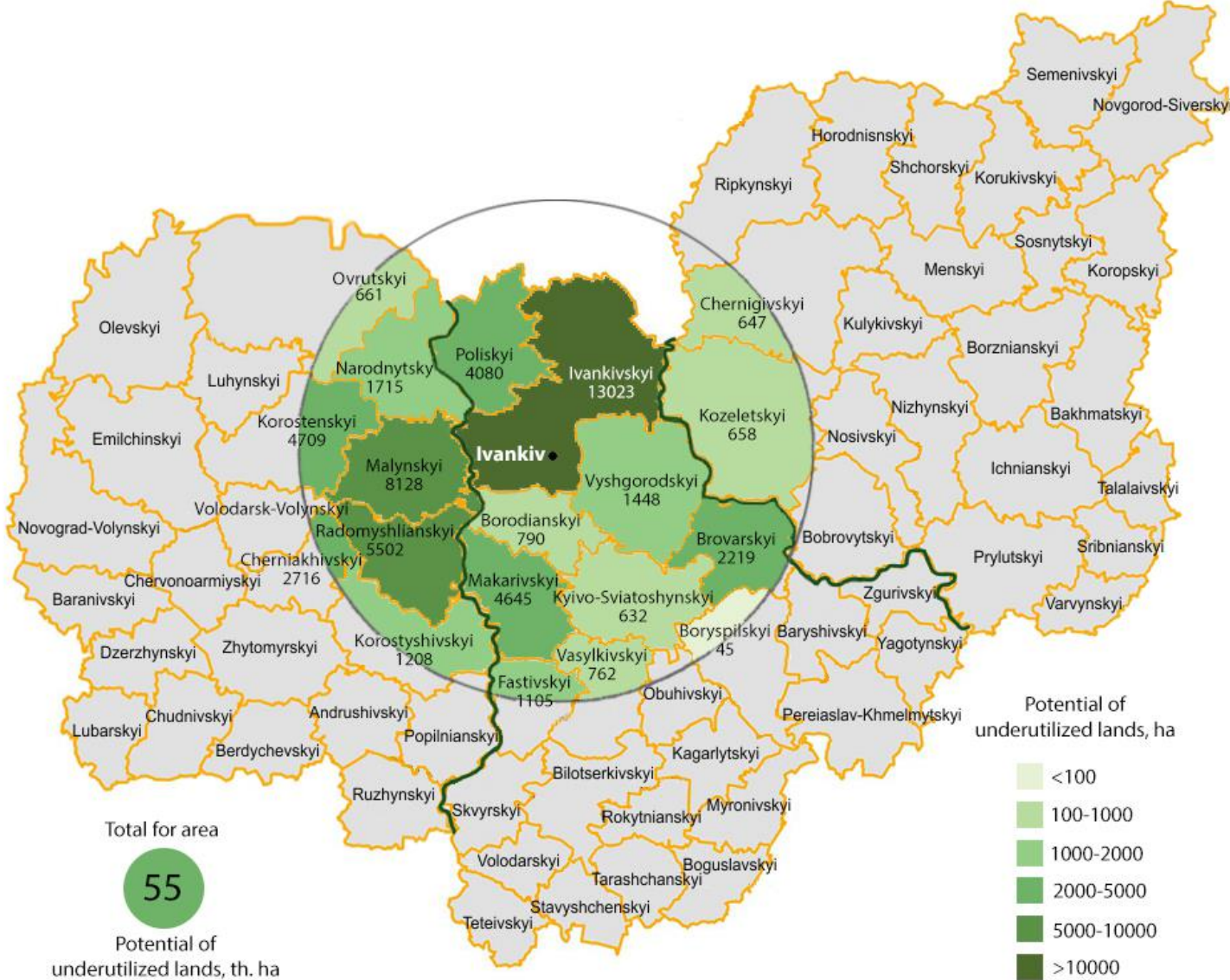
10.5

ПЕРЕЛОГИ

4.5



Оцінка потенціалу площі вільних земель



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No691846.

Полюві вимірювання

Експериментальна площадка: маточна плантація верби площею 50 га, що знаходиться в с. Кухарі Іванківського району Київської області. Сільськогосподарські землі з пісчаними, супісчаними ґрунтами, що не обраблялися протягом 15 років. Вирощується три різних високопродуктивних сорти Верби прутovidної *Salix viminalis* L.: “Tora”, “Tordis”, “Inger”

Хімічні елементи

N	P	K	Ca	Mg	S	Fe	Mn	Zn	Cu	Mo	B	Na
26	169	43	725	75	11	610	90	2,9	1,3	0,05	0,3	10

pH_{KCl}: 5,20

EC mS/cm (електропровідність): 0,39

■ - низький рівень ■ - високий



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No691846.

Перший рік плантації, Кухарі

Перший місяць



Другий місяць



Третій місяць



Перший рік



ТЕХНОЛОГІЧНІ ОПЕРАЦІЇ ДЛЯ ПРОМИСЛОВОЇ ПЛАНТАЦІЇ



№	Назва технологічної операції	Строки, місяць
Підготовчий рік		
1. Основний обробіток ґрунту		
0-1	Дискування на глибину до 12 см	VIII
0-2	Підвезення води для приготув. гербіциду	VIII
0-3	Приготування та внесення гербіциду	VIII
0-4	Транспортування мінеральних добрив	IX
0-5	Внесення добрив	IX
0-6	Оранка на глибину до 30 см	IX
Перший рік		
2. Передпосадковий обробіток ґрунту та посадка		
1-1	Передпосадкова культивування	IV
1-2	Підготовка та завантаження саджанців	IV
1-3	Транспортування саджанців	IV
1-4	Садіння на глибину до 20 см з міжряддями: подвійн. 1,5 та один. 0,75 м з інсектицидною обробкою	IV
3. Догляд за насадженнями		
1-5	Підвезення води для приготування гербіциду	IV
1-6	Приготування та внесення гербіциду	IV
1-7	Перший міжрядний обробіток ґрунту фрезою між суміжними рядками	V
1-8	Перше міжрядне дискування	V
1-9	Підвезення води для приготув. гербіциду	V
1-10	Приготування та внесення гербіциду з карбамідом	V
1-11	Друге міжрядне дискування	VI

2020
№6.

Третій рік		
4. Перший збір врожаю біомаси		
3-1	Збір біомаси у 3 ^й рік	Після опадання листя
3-2	Транспортування біомаси	
3-3	Приготування та внесення добрив	
6, 9, 12, 15, 18, 21^й роки		
4. Другий та наступні роки збору врожаю		
6-1	Збір біомаси у 6 ^й рік	Після опадання листя
6-2	Транспортування біомаси	
6-3	Приготування та внесення добрив	
24^й роки		
4. Останній збір врожаю		
24-1	Збір біомаси у 24 ^й рік	Після опадання листя
24-2	Транспортування біомаси	

Вартість сировини

ВХІДНІ ДАНІ ДЛЯ РОЗРАХУНКУ СОБІВАРТОСТІ ВЕРБОВОЇ ТРІСКИ

	Одиниці	Значення
Площа плантації щорічного збору врожаю біомаси	га	667
Цикл вирощування	роки	3
Щорічна оплата оренди землі	Євро/га	12.9
Щільність посадки	Од./га	15000
Вартість посадкового матеріалу	Євро/од.	0.037
Очікуваний щорічний врожай біомаси з вологістю W=50%	т/(га·рік)	20
1 та 8 Збір врожаю – 60% врожаю біомаси	т/га	36
2-7 Збір врожаю - 100% врожаю біомаси	т/га	60
Локальний склад на полі на відстані	км	2
Центральний склад на відстані	км	25
Ціна дизельного пального	Євро/л	0.77
Норма амортизації для техніки	роки	8



Результати розрахунку собівартості вербової FORBIO тріски на локальному складі по роках

Роки	0	1	3	6	9	12	15	18	21	24
Вартість вирощування та збору, тис. Євро	182.9	640.4	209.7	222.4	222.4	222.4	222.4	222.4	222.4	101.7
Вартість оренди землі, тис. Євро	8.6	8.6	17.2	25.8	25.8	25.8	25.8	25.8	25.8	25.8
Сумарні витрати, тис. Євро	191.5	649.0	226.9	248.2	248.2	248.2	248.2	248.2	248.2	127.5
Збільшення витрат, тис. Євро	191.5	840.6	1067.5	1315.7	1564.0	1812.2	2060.5	2308.7	2556.9	2684.4
Врожай біомаси, т/га			36.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	36.0
Маса тріски з плантації, тис. ТОН			24	40	40	40	40	40	40	24
Збільшення маси тріски з плантації, тис. т			24	64	104	144	184	224	264	288
Собівартість тріски, Євро/т без ПДВ			44.5	20.6	15.0	12.6	11.2	10.3	9.7	9.3



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No691846.

Попередні висновки

- Загалом, у відповідності до статистичного аналізу, в середньому 55 тис. га сільськогосподарських земель доступні у 100 км радіусі від міста Іванків (потенційного місця будівництва заводу з виробництва біопалива).
- Результати моделювання необхідності додатково поливу (за допомогою моделі CropWat) вказують, що при вирощуванні *Salix viminalis* L. на дослідній ділянці потрібний додатковий полив у кількості : **1-й рік– 141.8 мм; 2-й рік– 270.1 та 3-й рік– 262.7 мм.**
- Польові дослідження вирощування *Salix viminalis* L. (різновиди “Tora”, “Tordis”, “Inger”) на дослідній ділянці вказують на можливий вихід біомаси з промислової плантації у розмірі **10 сухих тон з гектара на рік.**
- У разі 24-річного життєвого циклу промислової плантації собівартість тріски з верби прутovidної оцінюється в 18,6 євро / т сухої біомаси. Якщо життєвий цикл насаджень знижується до 21 років, вартість тріски зростає до 19,4 євро / т сухої маси без ПДВ.



FOR BIO

Дякую за увагу!
Олександра Трибой
консультант НТЦ «Біомаса»
tryboi@biomass.kiev.ua



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No691846.