

Вебінар UABIO

Енергетичні культури для біоенергетичних проектів: перспективи для України

Вирощування енергетичних культур в Україні. Досвід *Salix Energy*



09 вересня 2020
м. Київ

Ірина Гнап
Директор
SALIX ENERGY



☐ Деревовидна біомаса:

- енергетична верба;
- енергетична тополя;
- павловнія.

☐ Трав'яна біомаса:

- сорго;
- міскантус ;
- просо лозоподібне "світчграс".





Енергетична верба



Павловнія



Енергетична тополя



Сорго



Міскантус



Просо лозоподібне
"світчграс"

- ❑ Власне стабільне джерело сировини: **ТРІСКА деревна**
- ❑ Зафіксована собівартість створення плантацій та **прогнозована собівартість** тріски
- ❑ Теплотворність дорівнює теплотворності хвойних порід дерев **18,5 Мдж/кг**
- ❑ Низькі вимоги до ґрунтів (клас III, IV, V)
- ❑ Річний приріст зрілої плантації **20 т/га** (вологість 50%)
- ❑ Один раз заклад плантації, **25 років** отримуєш урожай



- ❑ **CO2 нейтральна**, 1га плантацій енергетичної верби поглинає з повітря понад 200т CO2 за 3 роки
- ❑ 1 Га плантацій “повертає” в ґрунт **6 т. листя** восени; більше 60 - 80% поживних речовин повертаються в ґрунт разом з опалим листям
- ❑ Позитивно впливає на збагачення ґрунту вуглекислим газом та бактеріями, які **підвищують родючість**
- ❑ **Можливість рекультивації** плантацій після використання, зважаючи на неглибоку кореневу систему (80% кореневої системи залягає на глибину 40см)
- ❑ Ідеально **підходить для рекультивації забруднених та малопродуктивних земель**, виводить із землі важкі метали. Можливість використання в якості аераційних полів для очищення та утилізацію стічних вод
- ❑ Ефективно застосовується у **протиерозійних** заходах для укріплення ґрунтів

Що впливає на вибір земельної ділянки для вирощування енергетичної верби

?



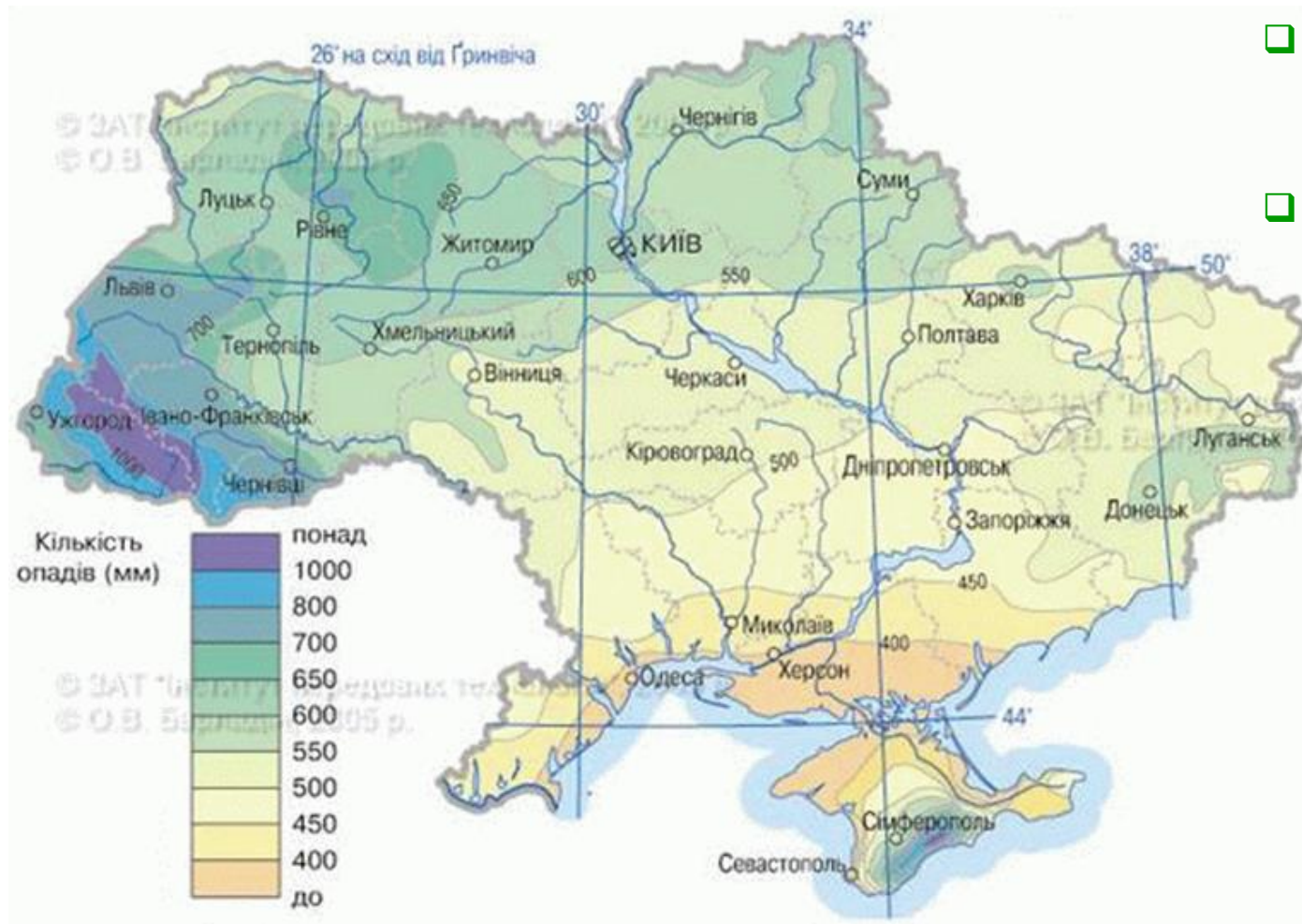
☐ Кліматична зона

☐ Ґрунти, з врахуванням вимог до них

☐ Логістика



1. Кліматичні зони для вирощування дерезовидної біомаси



- Опади не менше 650 мм на рік
- Середньорічна температура 6 °C і вище

Інтерес становлять землі не придатні (V) та мало придатні (IV) для ведення сільського господарства.

Надмірний для сільського господарства рівень вологи є позитивним фактором при вирощуванні енергетичних плантацій верби та тополі

Requirements



Вимоги до ґрунтів:

- ☐ Рівень ґрунтових вод 0,5 – 1,5м;
- ☐ Низовини, плоскі та рівні ділянки;
- ☐ Добре дреновані;
- ☐ Супіщані та суглинисті ґрунти;
- ☐ Потужність ґрунтового профілю (до материнської породи) має становити не менше 40 см;
- ☐ Вміст гумусу (не менше 1% у верхньому шарі 0,2м);
- ☐ Для верби - ґрунти слабо кислої та нейтральної реакції ґрунтового розчину (pH 4,6-6,0).

- ❑ Мінімальна відстань від поля до споживання тріски
- ❑ При радіусі доставки більше **100 км** економічна ефективність бізнесу падає

Тріска – це локальний продукт!





Технологія вирощування

Підготовка поля



Закладення плантації



Догляд 1-го року



Догляд та
підживлення після
збору урожаю



Ріст 1-го року



Ріст 2-го року



Збір урожаю



Ріст 3-го року



1. Заготовка:

період збору саджанців припадає на січень-лютий; саджанці - товар сезонний.

2. Види саджанців:

короткі – під ручну посадку, довжина 20см для верби, діаметр 0,7 – 2,2 см;
довгі верби – під машинну посадку.

3. Зберігання:

оптимальна температура зберігання саджанців - 4°C.

4. Підготовка до посадки:

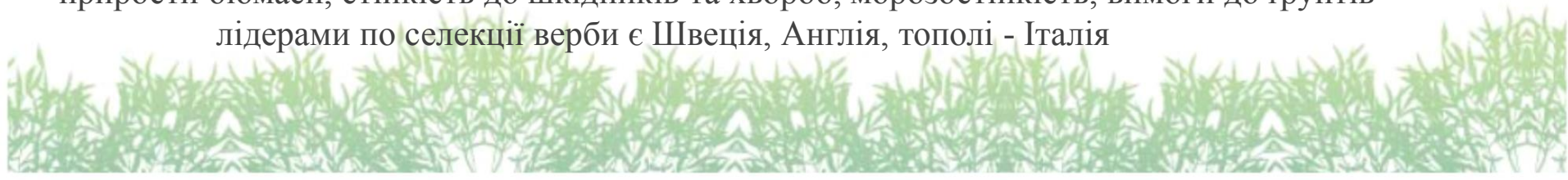
порізка на короткі перед посадкою;
1-2 доби перед посадкою зберігати не в холодній камері;
якщо відбулась втрата вологи, необхідно замочити у воді короткі саджанці.

5. Щільність посадки:

в різних країнах різна і коливається в межах 15 000 шт/га для верби.

6. Сорти

різні сорти відповідно мають різні темпи росту, фази інтенсивного розвитку, щорічні прирости біомаси, стійкість до шкідників та хвороб, морозостійкість, вимоги до ґрунтів
лідерами по селекції верби є Швеція, Англія, тополі - Італія





Саджанці ДОВГІ

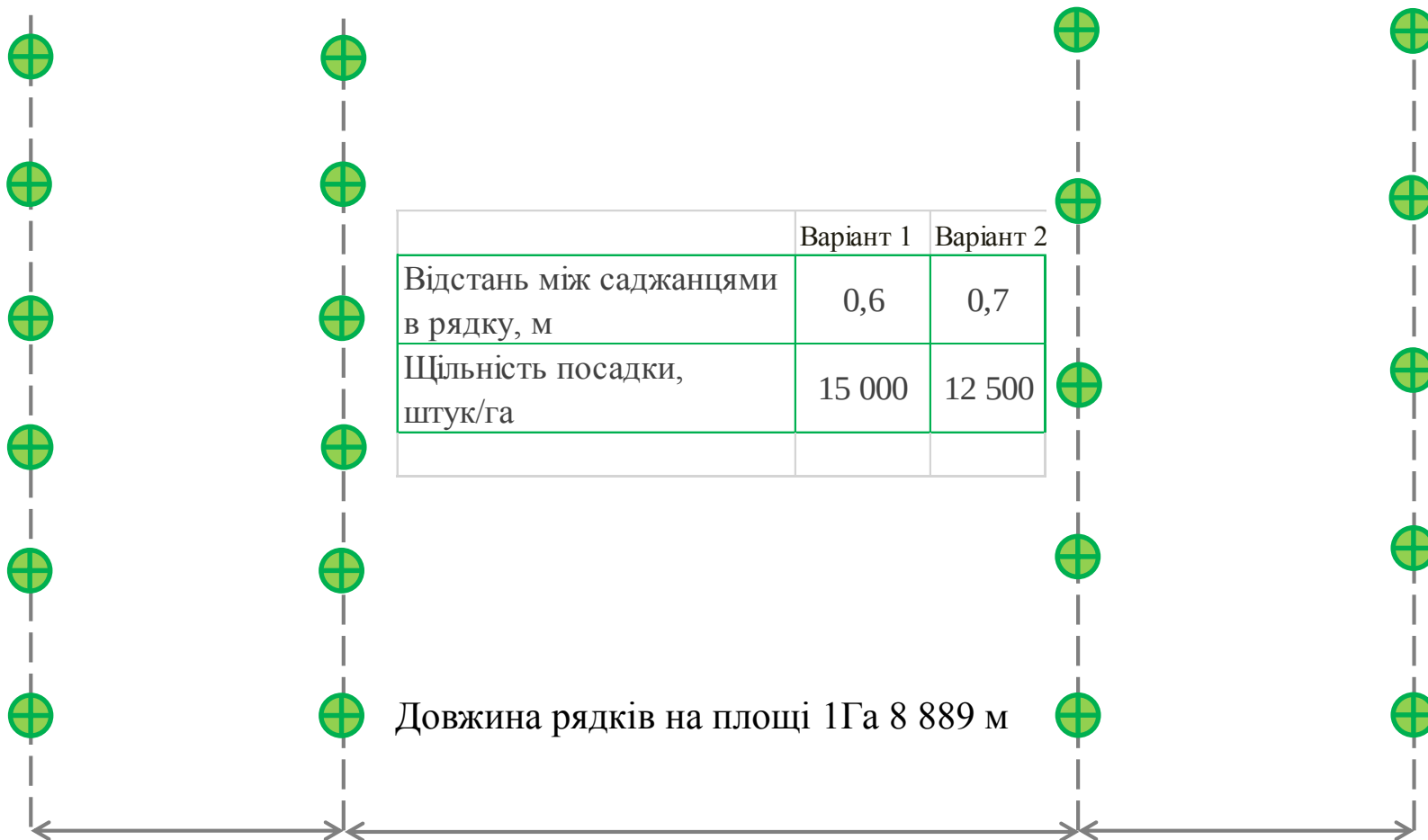
для машинної посадки

Саджанці короткі

для ручної посадки



Спареними рядками, відстань між якими 1,5 м, між спареними 0,75 м





Закладення плантацій відбувається:

- ☐ Ранньою весною як тільки є стиглість ґрунту;
- ☐ Восени (листопад), якщо дозволяють погодні умови (відсутність опадів та морозів).

Машинна посадка



15-20 га/день

Особливості:

- Використовується більш якісний посадковий матеріал (довгі прутки, які не висушуються);
- Відсутній етап різки посадкового матеріалу;
- Менша залежність від впливу людського фактору;
- Можливість використання системи паралельного водіння при догляді та збиранні врожаю;
- Значно менше пошкодження вкорінених саджанців при догляді.

Ручна посадка



6 чол. – 1га/8год

Особливості:

- Суттєво менші інвестиції;
- Ручна посадка вимагає додаткової операції маркування рядків;
- Може використовуватись на малих площах.

Догляд за плантаціями верби

Догляд за «молодими»
плантаціями у перший
рік вегетації



Догляд в період
експлуатації плантації
після збору урожаю

Принцип догляду **СВОЄЧАСНІСТЬ**

це контроль бур'янів - конкурентів

Чому це важливо?

Це **формування успішної, зрілої плантації:**

- ☐ висока приживлюваність, **не менше 95%**
- ☐ формування кореневої системи, **ріст 1,5м.** за перший вегетаційний період

Догляд включає в себе:

- ☐ закриття вологи механічним способом
- ☐ контроль бур'янів як хімічним так і механічним способом, залежить від забур'яненості та різновиду бур'янів; декілька разів за вегетаційний сезон
- ☐ **важливо (!)** гербіцид підбирається вибіркоvim методом та залежить від домінантного виду та типу бур'яну



Догляд в період експлуатації після збору урожаю



Проходить виключно після збору щепи При 3-х річному циклі – це **1 раз на три роки**
Включає в себе:

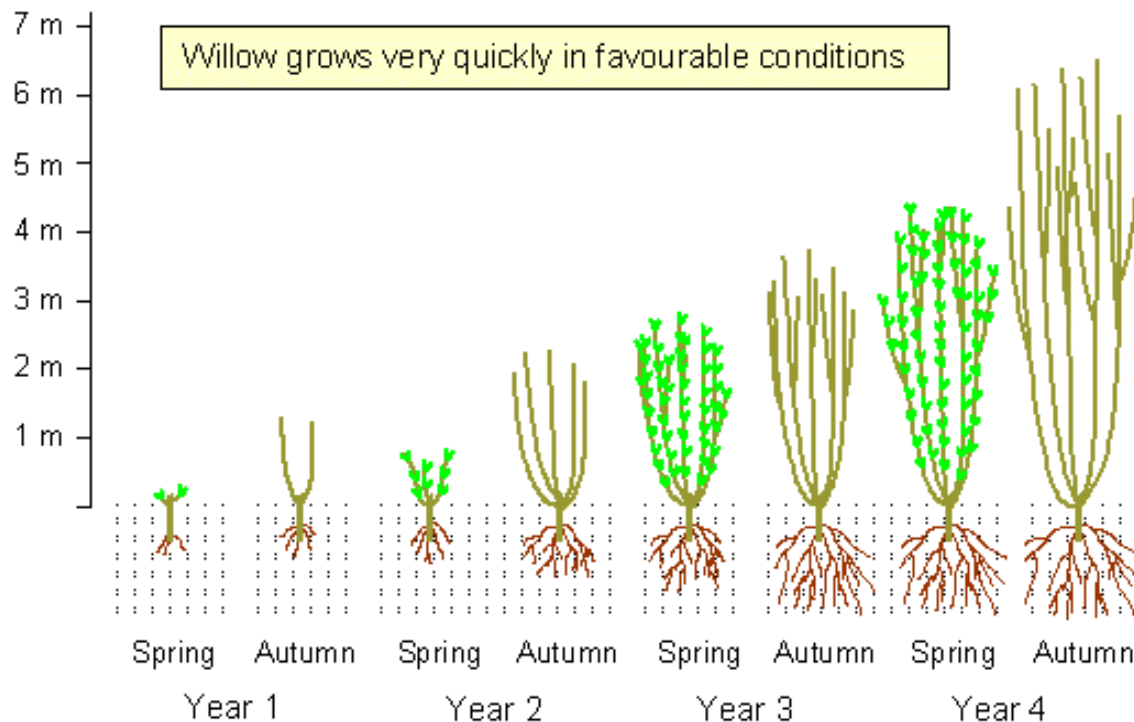
внесення підживлення азоту, в залежності від результатів проб ґрунту та очікувань урожайності, з механічним «зароблянням» його в ґрунт

**Два місяці вегетації,
коренева система третій рік**



Енергетична тополя





- ❑ 80% кореневої системи залягає на глибину 40 см;
- ❑ Розмір кореневої системи залежить від циклу росту (1-но, 2-х, 3-х річний);
- ❑ Після закінчення періоду експлуатації:
 - ❑ плантація рекультивується;
 - ❑ показники родючості ґрунту вищі, ніж до вирощування верби;
 - ❑ ґрунт придатний для вирощування верби або інших культур.

Технології збору тріски енергетичної верби



Збір урожаю проходить
в осінньо-зимовий
період
з листопада по лютий



Комбайн з жаткою для верби



При зборі урожаю
отримуємо готову
біомасу у вигляді
деревної тріски

**Найкраще рішення
для великих
плантацій**

Продуктивність в сезон:

- ☐ При роботі комбайном до 500 Га, діаметр верби у місці зрізу 6 – 8 см (до 10 см поодинокі);
- ☐ Відповідає 3-х річному циклу вирощуванню.

Трактор з причіпним агрегатом

Для невеликих
плантацій



Продуктивність в сезон:

- ❑ При роботі насадки на трактор **до 250 Га**, діаметр верби у місці зрізу **3 – 4 см.** (до 6 см. поодинокі);
- ❑ Відповідає 1-но, **максимум 2-х** річному циклу вирощуванню.

Збір верби у тюках



- ☐ Агрегат **BioBaler** канадської компанії Anderson;
- ☐ Вага тюка – 500 кг;
- ☐ Технологія потребує подальшого подрібнення у тріску або спеціальних котлів для спалювання.

- ❑ Низька температура (нижче **-15C**) та ожеледиця, для роботи техніки це суровий режим



- ❑ Висота снігового покриву, зріз проходить **над** сніговим покривом, що спричинить зменшення урожайності, та проведення додаткових операцій по мульчуванню високих решток

- ❑ Дощова волога погода, через неможливість проїзду комбайну **по полю** та висока вологість щепи.



Для організації польової логістики необхідні:

- ☐ Телескопічний навантажувач з об'ємом ковша 2,5 – 3 м³;
- ☐ Причепи 25 м³, оптимальна кількість 3 штуки.



Кількість причепів залежить від:

- ☐ Урожайності;
- ☐ Довжини рядків;
- ☐ Відстані до тимчасового складу.



Зберігання тріски

- ❑ Зберігають в буртах під відкритим небом
- ❑ Висота бортів – від **4 м**
- ❑ Втрата вологості
- ❑ **10 – 20%** за 2 - 3 місяці (власні заміри)
- ❑ Потрібно ворушити



Нижча теплота згоряння

17,3-18,0 МДж/кг

Вологість	Нижча теплота згоряння, ккал/кг
50%	1 918
45%	2 168
40%	2 418
35%	2 668



Зольність:

❑ На робочий стан палива $\approx 0,6 \%$

❑ На сухий стан палива $\approx 1,25 \%$

Вага:

400 кг/м3 при вологості **50%**

200 кг/м3 при вологості **30%**

Загальноприйнятий стандарт приросту біомаси:

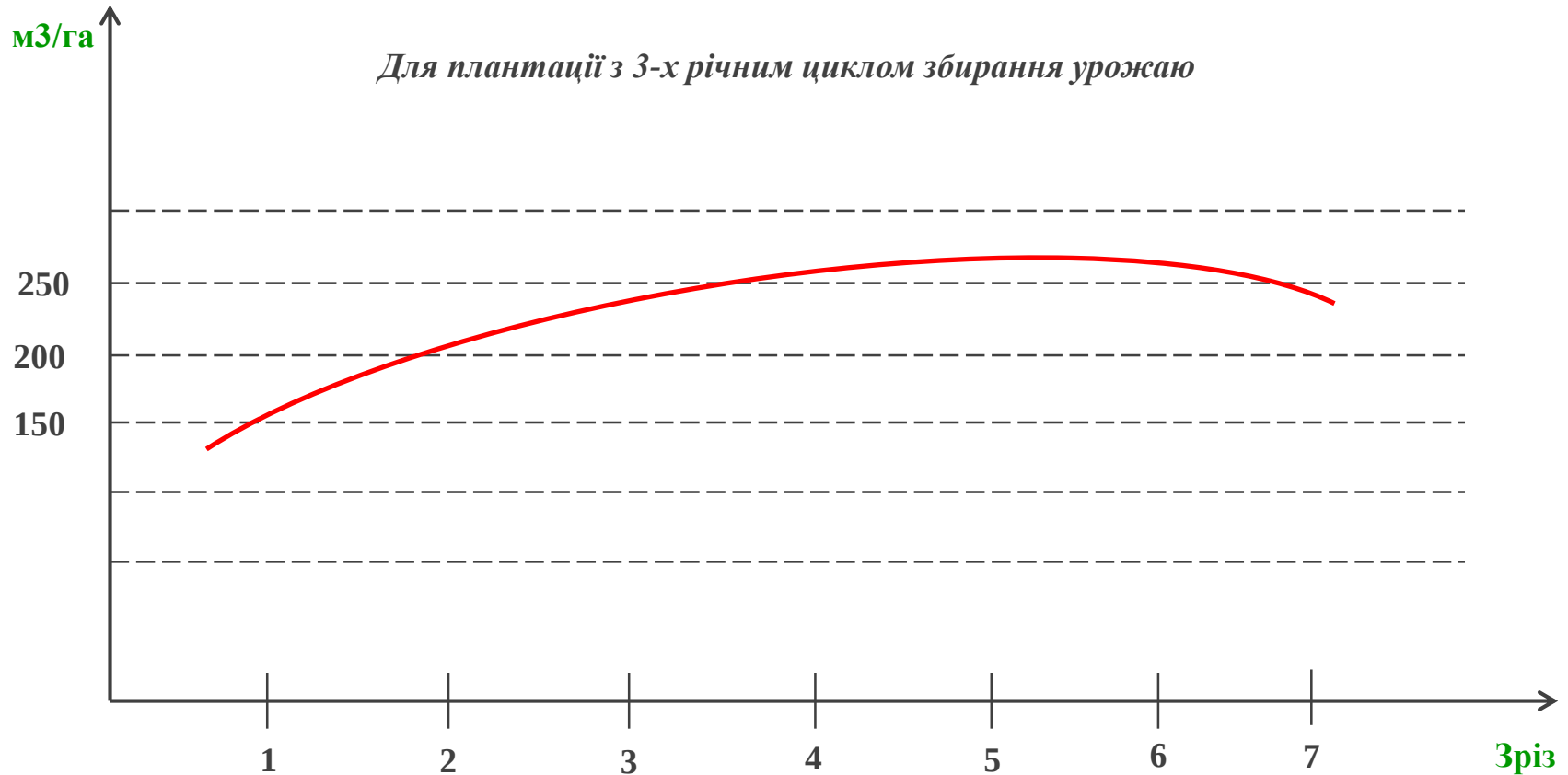
- ❑ Для сортів шведської селекції для зрілої плантації складає **20/тонн/га в рік** (при вологості 50%), що орієнтовно дорівнює 50 насипних м3
- ❑ Не селекційних сортів – **12-14 тонн/га/рік**

Фактори, які впливають на урожайність верби:

- ❑ Селекція верби
- ❑ Вік кореневої системи
- ❑ Кількість зрізів

Перший зріз – урожайність складає 60-70% від потенціалу зрілої плантації





За весь період експлуатації з **1 га** буде отримано в середньому:

400 тонн деревної тріски

1. Вирощування енергетичних культур - **вузька тема**, займає незначний відсоток площ, зайнятих під вирощуванням навіть у Європі, а це означає, що:
 - 1.1. Брак **фахівців**, які мають досвід вирощування;
 - 1.2. Відсутні спеціальні **гербіциди** у заходах контролю бур'янів;
 - 1.3. Відсутність досвіду управління урожайністю, **норми внесення підживлення** – норми приросту біомаси
2. Довгий **«інвестиційний період»**. Наявність **довгострокових договорів** оренди землі – багаторічні культури
3. Віднесення культур до «Інших багаторічних культур», відсутня група Енергетичні культури у **КВЕД**
4. Відсутня **диверсифікація ризиків** урожайності різних культур та цін на них у пакеті СГ культур, що вирощуються

Що таке деградовані і малопродуктивні землі

?



Стаття 171. Деградовані і малопродуктивні землі

1. До **деградованих земель** відносяться:

1.1. земельні ділянки, поверхня яких порушена внаслідок землетрусу, зсувів, карстоутворення, повеней, добування корисних копалин тощо;

1.2. земельні ділянки з еродованими, перезволоженими, з підвищеною кислотністю або засоленістю, забрудненими хімічними речовинами ґрунтами та інші.

2. До **малопродуктивних земель** відносяться сільськогосподарські угіддя, ґрунти яких характеризуються негативними природними властивостями, низькою родючістю, а їх господарське використання за призначенням є **економічно неефективним**.



Для вирощування енергетичних культур підходять **малопродуктивні ґрунти**, **але НЕ** всі малопродуктивні ґрунти **ПІДХОДЯЩИМИ** для вирощування (!)



Для визначення малопродуктивних ґрунтів **аналізуємо:** текстуру, кислотність, глибину родючого профілю, рельєфність, гумус, основні мікроелементи



- ❑ **Текстура ґрунту** – «щирий» пісок, призводить до повної відсутності росту верби



❑ **Перезволожені ґрунти**
природне джерело на
поверхні ґрунту свідчить
про **високий рівень**
ґрунтових вод

АЛЕ

обмежують посадку
механізованим способом, та
вимагають засушливих
періодів восени для
підготовки ґрунту (крім,
самого джерела та близької
території)





❑ **Надмірна вологість – тільки
ручна посадка**

блокує кореневу систему рослин,
призводить до відсутності або
сповільненості росту, але в
подальшому **мінімізує** РИЗИК
«відсутності опадів»



Малий родючий профіль призводить до відсутності росту кореневої системи, і самої рослини



До 30 см.

25-40 см.

Більше 40 см.



До 20 см.

20-30 см.

Більше
30 см.



До 30 см.

30-40 см.

40-55 см.

Більше 55 см.



До 30 см.

Більше
30 см.

У вигляді тріски, для прямого спалювання



Виробництво електроенергії



Генерація тепла потужністю від 3 МВт (велика)



Генерація тепла маленькими потужностями (дрібна)

Виробництвом пелет із тріски, та їх спалюванням

Використовується в основному для приватних домоволодінь, або прирівняних до них об'єктів



Енергетичні плантації як ресурс біомаси місцевого походження



Тепло



Набільш поширене паливо для котельних на біопаливі

В залежності від потужності котельних і доступних джерел сировини проектувати котельню можна на такі види палива:

Деревна тріска



Пелети



Дрова



Щоб оцінити потребу палива та ефективність роботи котельної необхідно знати характеристики палива:

- ❑ **Нижча теплота згоряння** — дозволить оцінити кількість палива на виробництво 1 Гкал теплової енергії
- ❑ **Вологість** — має критичне значення для деревної тріски і невеликих котлів. Впливає на розхід палива і ККД роботи котла
- ❑ **Зольність** — впливає на роботу котла, дозволяє оцінити кількість золи після згоряння палива
- ❑ **Фракція** — обмеження мають як котли, так і система подачі палива. В Європі існують стандарти не тільки на деревну пелету, але також і на деревну тріску



Логістика

ЛОГІСТИЧНЕ «ПЛЕЧЕ» – це економічний фактор, який **ДОЗВОЛЯЄ**, або **НЕ ДОЗВОЛЯЄ** використовувати тріску



Вартість АВТО перевезення тріски залежить від:

- ☐ **обсягу**, з рахуванням ваги вантажу **до 22 тонн**
- ☐ **відстані** перевезення
- ☐ **якості** дорожнього покриття
- ☐ наявності зворотного **попутного вантажу**

Та коливається **від 25 до 35 грн./км**

Малі відстані – до 30 км.

Тарифікуються, як вартість на доставку, та в перерахунку на кілометр пробігу перевищують максимальну вартість.



Тріска з вологістю **менше 35%** - це досить легкий вантаж, «вузьким горлом» якого є **ОБ`ЄМ**, тому рекомендовано використовувати спеціальні причіпи з «рухомим дном», об`єм яких **86 - 92 м3**, вага тріски буде **22 т**.

при вологості тріски **більше 35%** - буде обмеження повного завантаження, по причині **ВАГИ до 22т.**, або використання меншого транспорту за обсягом



Створення **проміжних складів**

Придбання тріски у літній період дозволяє
ЗАОЩАДИТИ на витратах придбання
тріски та **планово здійснювати доставку**
при обмежені місця складування на самому
об'єкті спалювання



Фактор обмеження – **погодний фактор**
у зимовий період високе споживання
тріски, та складні умови доставки
тріски великими автомобілями з
«рухомим дном»



Під'їзні шляхи до об'єкту споживання



- ❑ Логістика та наявність під'їзних шляхів для маневрування автомобіля з «рухомим дном», довжина якого **14м (!)**
- ❑ При відсутності під'їзних шляхів або відсутності місця для маневрування автомобіля із тріскою слід використовувати менший транспорт

Даємо відповідь на наступні запитання:

- ☐ Добовий обсяг споживання тріски
- ☐ Обсяг складу біля об'єкта спалювання
- ☐ Під'їзні шляхи та можливість проїзду до об'єкта спалювання
- ☐ Графік поставок
- ☐ Наявність тимчасового складу
- ☐ Запасний вихід із ситуації: «зима», «заметіль», «високе споживання тріски»



Компанія **«Салікс Енерджі»** – агро-енергетична компанія, основний вид діяльності якої – вирощування енергетичних культур для вироблення теплової та електричної енергії.

На сьогоднішній день **компанія являється лідером в Східній Європі** в сегменті вирощування енергетичної верби :

- Площа висаджених енергетичних плантацій станом – **1700 га.**
- Унікальний досвід у сфері **промислового вирощування** енергетичної верби. Єдина компанія, яка поєднує ПОВНИМ комплексом науково-виробничого циклу
- **Повний парк власної СПЕЦІАЛІЗОВАНОЇ техніки** для підготовки, висадки та догляду за енергетичною вербою
- Власний **маточник нових ліцензійних шведських сортів верби та тополі** з правом їх розповсюдження на території України

Ми можемо з впевненістю сказати, що являємось експертами з вирощування енергетичної верби в промислових масштабах!





Продаж посадкового матеріалу

Консультації з побудови бізнесу у сфері
виращування енергетичної верби

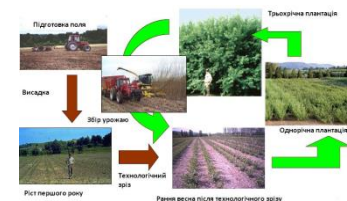


Послуга машинної висадки енергетичних
плантацій з гарантією схожості

Послуги зі збору урожаю енергетичних
культур: верба, тополь



Виробництво і продаж теплової енергії з
поновлювальних джерел енергії



Дякую за увагу!

ТОВ «Салікс Енерджі»
01001, Київ, вул. Велика Житомирська, 8-а
+38-044-278-3144
info@salix-energy.com
www.salix-energy.com

