

## 7 БИОМАСА

- Постојат и индиректни начини на искористување на сончевата енергија преку создавање на биомаса и фосилни горива (преку користење на процесот на фотосинтеза - создавање на сложени јаглехидрати преку користење на водата и јаглеродниот диоксид, под дејство на сончевите зраци) што е неефикасен начин на користење на сончевата енергија бидејќи на овој начин процентот на искористување на сончевата енергија е околу 0.5%

- Под биомаса се подразбираат материји добиени од животни и растенија, кои се користат како енергенси.
- Тука спаѓаат: слама, дрва, ѓубре и остатоци од земјоделски култури, но и цврст комунален отпад кои се користат директно или индиректно како гориво. Тие горива се нарекуваат биогорива.
- Најголемата предност на биомасата е што е  $\text{CO}_2$  неутрална, затоа што количината на  $\text{CO}_2$  која се испушта при согорување е истата која во процесот на фотосинтеза е отстранета од атмосферата.

## 7.1 ФОТОСИНТЕЗА И ПРИНОСИ ОД ЗЕМЈОДЕЛСКИ КУЛТУРИ

- Кај фотосинтезата имаме создавање на сложени јаглехидрати (шеќери) и кислород, преку користење на водата и јаглеродниот диоксид, под дејство на сончевите зраци. што е неефикасен начин на користење на сончевата енергија бидејќи на овој начин процентот на искористување на сончевата енергија е околу 0.5%.
- Ефикасноста на производство на кислород со фотосинтеза е ~33%. Апсорпцијата на светлината во зелената маса е ~50%,

- Поради дистрибуцијата на сончевата светлина во бранови должини кои нееднакво се апсорбираат во зелената маса.
- Загубите од рефлексија и трансмисија се околу 25%.
- Дополнителни загуби се: една третина од сончевото зрачење е во време на растење, една петина од сончевата светлина завршува во лисјата, при што 60% од таа енергија се претвора во биомаса, додека останатите 40% се користат за одржување на растението во текот на дишењето.

- Ако се помножат сите ефикасности, добиваме вкупна ефикасност  $<1\%$  или приближно  $0.5\%$
- Производство на биомаса  $\approx 10 \text{ t ha}^{-1}\text{y}^{-1} \approx 150 \text{ GJha}^{-1}\text{y}^{-1} \approx 5 \text{ kW ha}^{-1}$  (7.1)
- Производството на биомаса и енергетската вредност зависат од растението и условите за растење па вредностите од 7.1 треба да се земаат рамковно, за процена на енергетскиот потенцијал на определена земјоделска површина.

- Претворањето на јаглеродниот диоксид и водата преку енергијата на светлината, преку процесот на фотосинтеза, во шеќери и кислород, се одвива во т.н. Калвинов циклус, кој претставува кружен циклус.

## **7.2. ПОТЕНЦИЈАЛ И КОРИСТЕЊЕ НА БИОМАСА**

- Секоја година се обновува произведенаа маса на растенија и животни околу  $4 \times 10^{11}$  t, и содржи приближно  $1.5 \times 10^{11}$  t јаглерод и има потенцијал од 100 TW што е повеќе од потребата за енергија на земјата.
- Се искористува околу 12%

## 7.3 ПРОИЗВОДСТВО НА ЕНЕРГИЈА ОД БИОМАСА

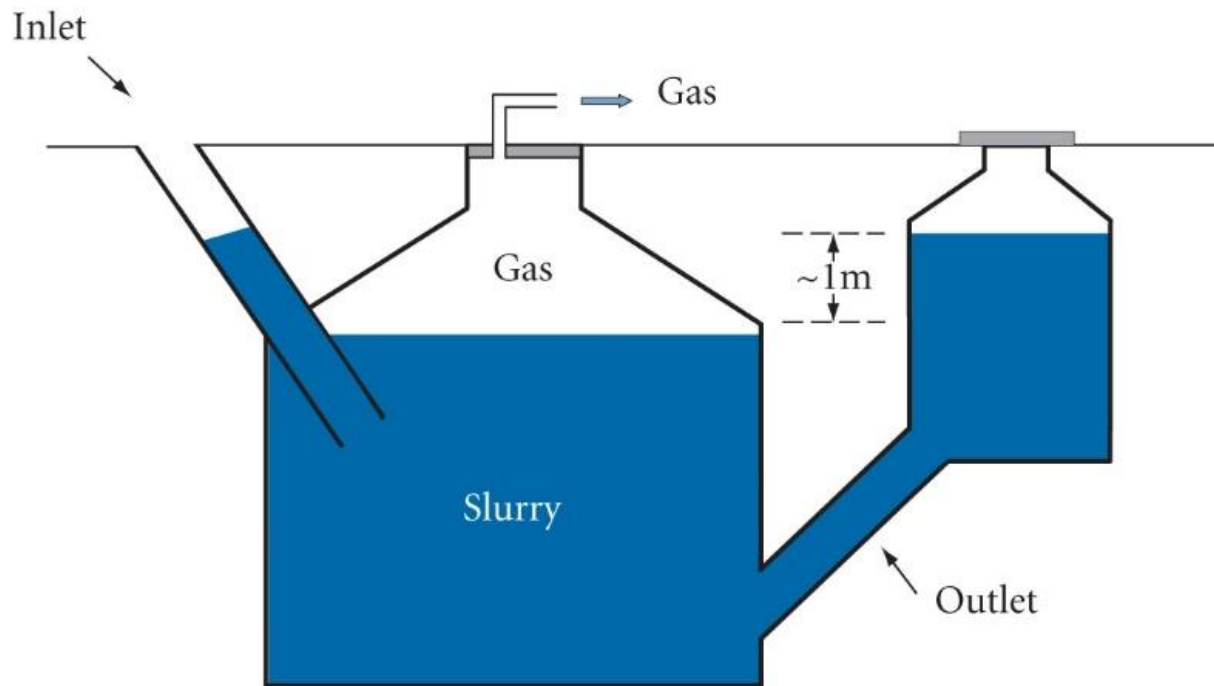
- Енергија се произведува од два типа на горива:
- Земјоделски и комунален отпад
- Енергетски култури
- Ниска енергетска вредност, ниска густина, кабасти и скапи за транспорт.
- Производството на енергија од биомаса е секогаш во комбинација, како одстраување на отпадот (органиски, комунален и земјоделски) од земјоделството.
- Одгледување на енергетски растенија

- прериска трева
- врба
- Треба да се засадуваат големи површини за да се добие доволно биомаса, и не на површините каде се произведува храна.
- Од биомасата постојат повеќе начини да се екстрахира енергенсот:
- Со анаеробна дигестија се добива гас богат со метан
- Преку ферментација се добива етанол – течно гориво



- Од билките што содржат масло со екстракција се добива биодизел.
- Анаеробната дигестија претставува распаѓање на органските материји без присуство на воздух, со помош на бактерии во строго контролирана околина.
- Добиениот гас содржи 65% метан и 35% јаглерод диоксид и траги од други гасови
- Калоричната вредност е помеѓу 17 и 25 MJ m<sup>-3</sup>, и ефикасноста на конверзијата е помеѓу 40 и 60%
- Се изведува во уреди – дигестори,

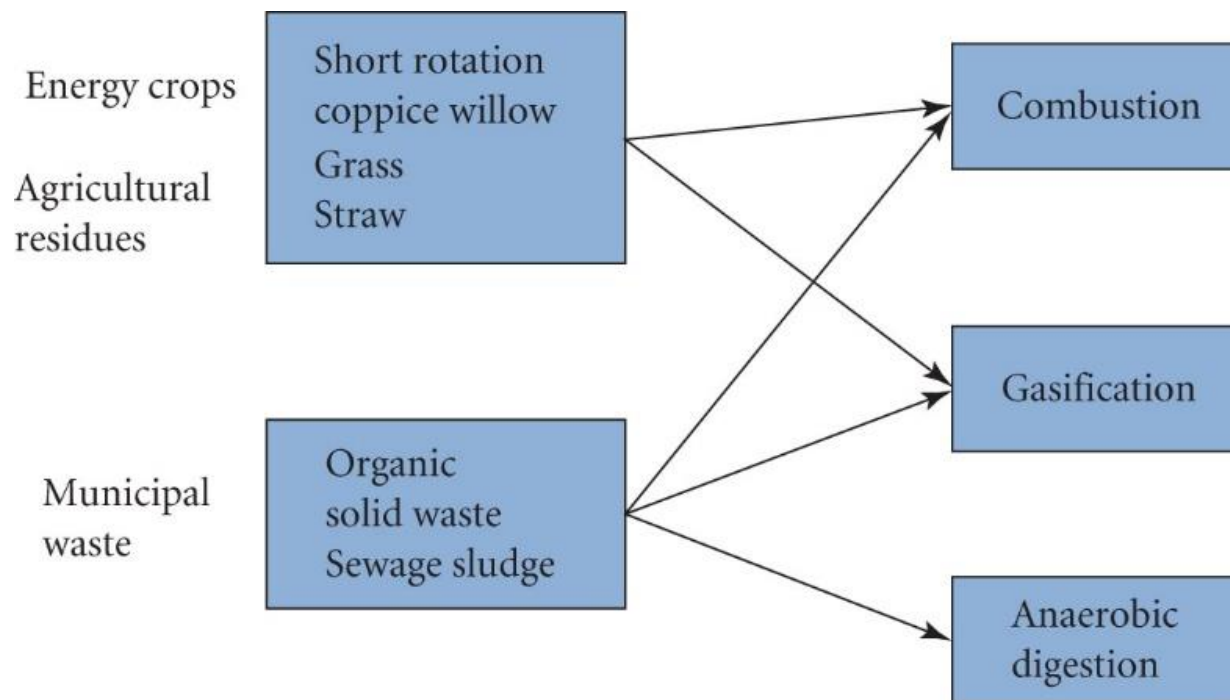
- Остатокот од дигестијата се користи како ѓубриво во земјоделието.
- Процесот се забрзува со загревање на материјалот 30 до 60 °C



Шематски изглед на анаеробен дигестор

- Малите дигестори се користат за добивање на топлина додека големите генерираат електрична енергија.
- Согорување и гасификација.
- Гасификацијата се прави на два начини:
- Со анаеробна дигестија
- Со горење на биомасата со редуцирана количина на кислород, како што се произведува јагленот, од кој со дестилација може да се добие гас .
- Еден килограм биомаса дава  $2.5 \text{ m}^3$  генераторски гас со  $12 \text{ MJ kg}^{-1}$ .

- Ефикасноста на конверзијата е 60-70%
- Два начини за производство на енергија од биомаса
- Согорување и гасификација на енергетски растенија – тополи, врби, трска и слама
- Гасификација, анаеробна дигестија и согорување на комуналниот тврд отпад и тиња од отпадни води.
- На овој начин на глобално ниво може да се обезбедат 10 % од потребите за енергија



Извори на биомаса

- Комунален цврст отпад
- Секое домаќинство создава околу 1t цврст отпад годишно.
- Согорувањето на цврстиот отпад ја намалува потребата од депонии, но за да се согорува отпадот претходно треба да се сортира, т.е. се согоруваат органските материи, со што имаме емисија на јаглероден диоксид.
- Течни биогорива:
  - Етанол
  - Биодизел

- Биомасата е единствен обновлив извор на енергија врз база на јаглерод и хемикалии.
- Етанолот се добива со ферментација на растенијата што содржат шеќери
- Биодизелот се добива со екстракција на маслото од билките
- Етанолот се добива со ферментација на пченка, шеќерна трска и слични растенија богати со шеќер и скроб.
- Тој може да се меша до 20% во горивото на автомобилите, со што се намалува емисијата на јаглероден диоксид.

- Има енергетска вредност од  $30,5 \text{ MJ kg}^{-1}$ , што е приближно до таа на нафтените деривати.
- Со биогоривата се заменуваат фосилните горива па се користи еден показател наречен ФЕР, кој го покажува односот на заменетата енергија од фосилни горива и употребените фосилни горива.
- Колку е поголем овој сооднос, толку имаме поголема примена на биогориво, кај биоетанолот од шеќерна трска ФЕР е 8.
- Се развиваат нови технологии за добивање



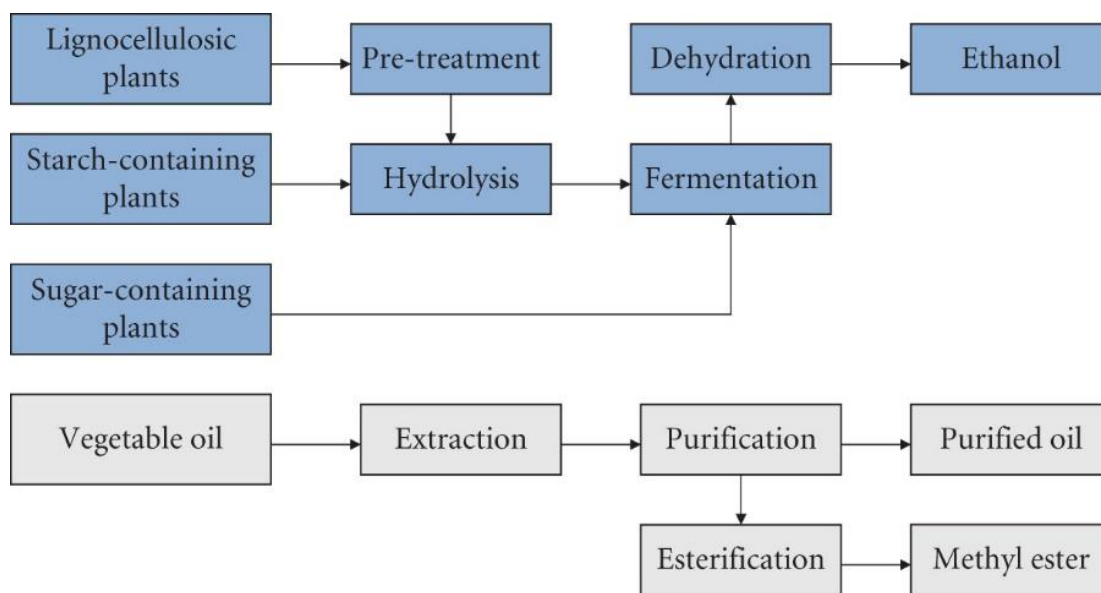
- На биоетанол од целулоза и лигнин, преку хидролиза на целулозата или со користење на габи, преку создавање на целулозни ензими, со што се разградува во скроб, од кој со ферментација може да се произведе етанол

Table 7.1 Typical values for the FER and yields for corn, switch grass, and sugarcane. Values are dependent on conditions and vary considerably

Feedstock	FER	Plant (t/ha)	Ethanol	
			(t/ha)	(gallons/acre)
Corn	1.34	9	2.4	320
Switch	3–5	12	3	400
Sugarcane	8	10*	5	650

\*Sugar yield.

- Биодизелот се добива со екстракција на маслото од маслодајните растенија, како репка, сончоглед, кикирики и слично, и е одлична замена за дизелот.
- Биогоривото може да се добие со следните процеси



Процеси во производство на биогориво