

BIOTEHNOLOGII DE OBTINERE A COMBUSTIBILILOR ALTERNATIVI DIN ALGE MARINE

Irina Ramona Pecingină, *University
„Constantin Brâncuși” of Tg-Jiu,
ROMANIA*

REZUMAT: Combustibilii alternativi sunt substanțe chimice (alcooli, eteri, esteri etc.) obținute prin utilizarea unor diverse procedee fizico-chimice și biologice, în scopul transformării biomasei vegetale, precum și a unor reziduuri industriale și municipale, în produse care pot degaja prin combustie o mare cantitate de energie, fără a genera efecte poluante majore. O soluție pentru îmbunătățirea calitatii mediului este reprezentată de utilizarea energiei alternative. Algele verzi produc, în urma procesului de fotosinteză, substanțe lipidice – uleiuri vegetale. Aceste uleiuri pot fi folosite la obținerea de combustibil biodiesel, pentru alimentarea oricărui motor diesel.

CUVINTE CHEIE: biocombustibili, alge marine

1. INTRODUCERE

Combustibilii alternativi sunt substanțe chimice (alcooli, eteri, esteri etc.) obținute prin utilizarea unor diverse procedee fizico-chimice și biologice, în scopul transformării biomasei vegetale, reprezentate de plantele lemnoase și erbacee, deșeurile forestiere și agricole, precum și a unor reziduuri industriale și municipale, în produse care pot degaja prin combustie, o mare cantitate de energie, fără a genera efecte poluante majore.

Biomasa reprezintă întregul material (țesut) al plantelor sau vegetația, fie în stare crudă fie procesată, din plante salbatice sau cultivate, copaci, arbuști sau ierburi care cresc repede, reziduuri agricole (uleiuri vegetale uzate, paie

BIOTECHNOLOGY FOR OBTAINING ALTERNATIVE FUELS FROM SEAWEED

Irina Ramona Pecingină, *University
„Constantin Brâncuși” of Tg-Jiu,
ROMANIA*

ABSTRACT: Alternative fuels are chemicals (alcohols, ethers, esters, etc..) obtained by using various physicochemical and biological processes, for processing plant biomass, and industrial and municipal residues in products of combustion may release a large amount of energy without generating pollutants effects. A solution to improve the environment is represented by the use of alternative energy. Green algae occur in the process of photosynthesis, lipid substances - vegetable oils. These oils can be used to obtain biodiesel fuel to power any diesel engine.

KEY-WORDS: biofuels, seaweed

1. INTRODUCTION

Alternative fuels are chemicals (alcohols, ethers, esters, etc..) obtained by using various physicochemical and biological processes, for processing plant biomass, and industrial and municipal residues in products of combustion may release a large amount of energy without generating pollutants effects.

Biomass is the entire material (tissue) of plants or vegetation, either raw or processed, wild or cultivated plants, trees, shrubs or herbs that grow quickly, agricultural waste (waste vegetable oils, cereal straw), wood waste (paper, sawdust, chips), methane captured from cities tanks treatment plants and livestock farms.

Crops as corn, sugar beets, grains,

de cereale), reziduuri lemnoase (hârtii, rumeguș, așchii), metan captat din bazinele stațiilor de tratare ale orașelor și ale fermelor zootehnice. Culturi ca porumbul, sfecla de zahăr, grânelor, algele marine pot fi cultivate special pentru generarea energiei. Culturile, care constituie o sursă bună de energie, au o producție mare de material uscat și utilizează teren minim. Cultura trebuie să genereze mai multă energie decât consumă producerea ei. Esențial este că biomasa stochează energie solară pe care omul o poate converti în electricitate, combustibil sau căldură. Prin fotosinteză, energia soarelui este stocată în legăturile chimice din țesutul plantelor. Numeroase procese precum cogenerarea, gazeificarea și fermentația pot deriva spre această sursă de energie pentru a produce energia necesară consumului uman.

Biomasa este, sub rezerva unei exploatare durabile a acesteia, o energie regenerabilă, care furnizează biocombustibili, în general sub formă solidă și biocarburanți, în general sub formă lichidă.

Biocarburanții lichizi, mai scumpi din punct de vedere al obținerii de produși pe baza unor culturi energetice (stuf, trestie de zahăr, floarea soarelui, grâu, porumb), sunt cel mai bine puși în valoare în aplicații din domeniul transportului. Ei sunt utilizați în prezent, mai ales pentru alimentarea motoarelor termice, fiind amestecați cu mici cantități de carburanți tradiționali, pentru a le ameliora caracteristicile.

În tabelul 1 sunt prezentate tipuri de combustibili alternativi și caracteristicile lor

Tabelul 1 Tipuri de combustibili alternativi și caracteristicile lor

Biocombustibil	Caracteristici	Avantaje
<i>Etanol din biomasă agricolă</i>	-alcool obținut prin fermentarea cerealelor, plantelor tehnice și altor surse vegetale	-combustibil cu cifră octanică mare și emisii reduse de gaze cu efect de seră
<i>Etanol din biomasă lignocelulozică</i>	-alcool obținut prin conversia biomasei lignocelulozice la glucide fermentescibile	-combustibil cu cifră octanică mare și emisii reduse de gaze cu efect de seră

seaweed can be grown specifically for energy generation.

Cultures, which is a good source of energy, have a high dry matter production and land use minimum. Culture must generate more energy than its production consumes. It is essential that biomass stores solar energy that man can convert into electricity, fuel or heat. Through photosynthesis, sunlight energy stored in chemical bonds of plant tissue. Many processes such as cogeneration, gasification and fermentation can be derived for this source of energy to produce energy for human consumption.

Biomass is subject to the sustainable exploitation of its renewable energy, providing biofuels in general and biofuels in solid form, usually in liquid form.

Biofuels liquid, more expensive in terms of obtaining products based on energy crops (reed, cane, sunflower, wheat, corn), are best put in the amount of transport applications. They are currently used mainly to supply heat engines, the small amount of fuel mixed with traditional features to improve them.

Table 1 presents types of alternative fuels and their characteristics

	urmată de fermentarea acestora la etanol	-nu utilizează materii prime alimentare sau furajere
<i>Biogaz</i>	-amestec de gaze în care predomină metanul, obținut prin fermentarea anaerobă a gunoii sau altor deșeuri sau subproduse agricole, menajere sau industriale	-materia primă este nevaloroasă - rol important în managementul deșeurilor -poate fi o sursă de energie în comunități rurale, sau zone sărace ale globului.
<i>Biodiesel</i>	-un carburant asemănător motorinei, obținut din uleiuri vegetale	-reduce emisiile -este lubrifiant pentru motoare
<i>Motorină regenerabilă</i>	-un carburant asemănător motorinei, obținut din grăsimi vegetale și hidrocarburi	-corespunde standardelor pentru motorină cu conținut foarte scăzut de sulf și adaos de grăsimi animale.
<i>Biobutanol</i>	-combustibil alcoolic, asemănător etanolului	-mai ușor de transportat, mai puțin coroziv în conducte decât etanolul

Table 1. *Types of alternative fuels and their characteristics*

Biofuel	Characteristics	Advantages
<i>Farming biomass ethanol</i>	- alcohol obtained by fermentation of grain crops and other plant sources	- high octane fuel and reduced emissions of greenhouse gases
<i>Lignocellulosic biomass ethanol</i>	- lignocellulosic biomass alcohol obtained by converting the fermentable sugars followed by fermentation to ethanol their	- high octane fuel and reduced emissions of greenhouse gases -do not use food or feed commodity
<i>Biogas</i>	- gas mixture of the predominant methane produced by anaerobic fermentation of manure or other waste or agricultural products, domestic and industrial	- raw material is unworthy - Important role in waste management -can be a source of energy in rural communities or poor areas of the globe

<i>Biodiesel</i>	- a diesel-like fuel obtained from vegetable oils	-reduce the emissions -engine is lubricated
<i>Renewable diesel</i>	- a diesel-like fuel obtained from vegetable fat and oil	- meet the standards for diesel with very low sulfur and animal fats added
<i>Biobutanol</i>	- alcohol fuel, like ethanol	- easier to carry, less corrosive than ethanol in pipelines

O soluție pentru îmbunătățirea calității mediului este reprezentată de utilizarea energiei alternative.

Abandonarea combustibililor fosili în schimbul biogazului și al alcoolului a fost prezentată drept un remediu împotriva schimbărilor climatice.

A solution to improve the environment is the use of alternative energy. Abandonment of fossil fuels and biogas instead of alcohol was presented as a remedy against climate change.

2. BIOCOMBUSTIBILI OBȚINUȚI DIN ALGE MARINE

Biodiesel-ul este considerat unul din combustibilii viitorului, în principal datorită abundenței resurselor prime naturale din care se poate produce. Materia primă utilizată pentru obținerea de biodiesel este reprezentată de uleiurile vegetale și grăsimile animale. Cele mai utilizate materii prime vegetale sunt: boabele de soia, canola (plantă asemănătoare rapiței), floarea-soarelui, semințele de bumbac și semințele de rapiță.

Pentru obținerea biocombustibililor, în special a biodiesel-ului, mai pot fi folosite și anumite specii de alge marine.

Cel mai mare avantaj al algelor este că se poate obține de 30 de ori mai mult biodiesel pe hectar decât din porumb sau soia. Datorită faptului că algele cresc în apă sărată, cea mai abundentă substanță pe Pământ, algele marine pot deveni o alternativă la petrol.

Speciile de alge alese pentru obținerea

2. OBTAINING ALTERNATIVE FUELS FROM SEAWEED

Biodiesel fuel is considered one of the future, mainly due to the abundance of natural raw resources that may occur. The raw material used for biodiesel production is the vegetable oils and animal fats. The plant materials used are: soybeans, canola (rape-like plant), sunflower seeds, cotton and rapeseed. To obtain biofuels, especially biodiesel's, can be used and certain species of marine algae.

The biggest advantage of algae is that it can get 30 times more biodiesel per hectare than corn or soybeans. Because algae grow in salt water, the most abundant substance on earth, seaweed can become an alternative to oil.

Algal species chosen for obtaining biodiesel are able to synthesize large amounts of lipids (fatty substances) because of these substances can be achieved through a chemical process - transesterification-, precious fuel.

biodiesel-ului sunt cele capabile să sintetizeze cantități mari de lipide (substanțe grase), pentru că din aceste substanțe se poate obține, printr-un proces chimic – transesterificare-, prețiosul combustibil.

O astfel de specie este *Bothryococcus braunii*, care, în mod special este „predispusă la îngrășare“, și a fost deja cultivată experimental într-o zonă deșertică. Poziția taxonomică a acestei alge a fost schimbătoare. Prezența resturilor pereților celulari în masa gelatinoasă a coloniei, structura celulară și a pereților celulari, prezența pirenoidului și a amidonului justifică situarea lui în Încregătura Chlorophyta. Formează colonii mari, de culoare verde, care adesea par diseminate în formă de granule, pe suprafața apei. Porțiunile de tal, ca niște ciorchine, sunt unite prin niște benzi gelatinoase, asemănătoare unor pâlnii sau cornete radiare, de centrul coloniei. Celulele sunt condensate la periferie, astfel că interiorul coloniei pare omogen. Produsele de asimilație sunt amidonul și uleiul. Fiind mai ușoare decât apa, coloniile plutesc la suprafață și adesea formează „înfloriri” (fig.1.)

Such a species is *Bothryococcus braunii*, which in particular is "prone to fattening," and has been grown experimentally in a desert area. Taxonomic position of the algae was changing. The presence of cell walls remains gelatinous mass of the colony, cell structure and cell walls, the presence of starch pirenoidului and location of the phylum Chlorophyta justified.

Form large colonies, the green, which often appear disseminated in the form of granules on the surface. Tal portions, like tomatoes, are joined by some gelatinous bands, radial-like funnels or cones, the center of the colony. The cells are condensed at the periphery, so that seems homogeneous within the colony. Assimilation products are starch and oil. Being lighter than water, float on the surface colonies often form the "flourishing" (fig.1.)



Fig. 1. Celule de *Bothryococcus braunii*

Fig. 1. *Braunii Bothryococcus cells*

Algele verzi produc, în urma procesului de fotosinteză, substanțe lipidice – uleiuri vegetale. Aceste uleiuri pot fi folosite la

Green algae occur in the process of photosynthesis, lipid substances - vegetable

obținerea de combustibil biodiesel, pentru alimentarea oricărui motor diesel.

Avantajele utilizării algelor în defavoarea plantelor terestre sunt:

- necesitățile lor vitale sunt mai mici și mai ușor de satisfăcut
- nu au nevoie decât de apă, de soare și de dioxid de carbon, iar acestea sunt mai ușor de procurat; absorbind dioxid de carbon, algele pot contribui la reducerea concentrației de CO₂ în aer, deoarece ele elimină aceeași cantitate pe care au absorbit-o în timpul creșterii
- nu au nevoie nici de lucrări agricole complicate și costisitoare, nici de suprafețe foarte mari de teren arabil, care în unele zone este puțin și trebuie folosit la maximum pentru cultivarea plantelor comestibile
- algele pot crește în bazine sau chiar în saci de plastic, iar aceste recipiente ar putea fi instalate și în locuri unde cultivarea unor plante terestre nu ar da rezultate (fig. 2.)

oils. These oils can be used to obtain biodiesel fuel to power any diesel engine.

The advantages of using algae to the detriment of land plants are:

- their vital needs are smaller and easier to satisfy
- no need is water, sunlight and carbon dioxide, and they are more readily available, absorbing carbon dioxide, algae can help reduce CO₂ concentration in the air, because they eliminate the same amount that had absorbed an increase during
- do not need any complicated and expensive agricultural work, nor very large areas of arable land, which in some areas is less and be used in edible plant growing up to
- algae can grow in ponds or even plastic bags, and these containers could be installed in places where cultivation of terrestrial plants would not result (fig. 2.)



Fig.2. Cultivarea algelor în pungi de plastic

Fig.2. Growing algae in plastic bags

- spre deosebire de recolta terestră, cea acvatică depinde mult mai puțin de condițiile climatice, iar randamentul e mai mare. Celulele algale, având o suprafață mare în raport cu volumul, absorb rapid

- harvest unlike terrestrial, the aquatic depends much less on the climatic conditions and yield is higher. Algal cells, have a large area relative to volume quickly absorb nutrients and thus grow and multiply rapidly

nutrienții și, astfel, cresc și se înmulțesc rapid

- elimină o cantitate mică de dioxid de carbon, aceasta fiind egală cu cantitatea absorbită în perioada creșterii
- sunt biodegradabile, deci nu afectează mediul înconjurător, chiar putând fi utilizate în hrănirea animalelor.

- removes a small amount of carbon dioxide, which is equal to the amount absorbed during growth
- biodegradable, environmentally friendly so even can be used in animal feeding

The process of converting algae into biofuel is shown in fig. 3.

Procesul de transformare a algelor în biocomustibili este redat în fig. 3.

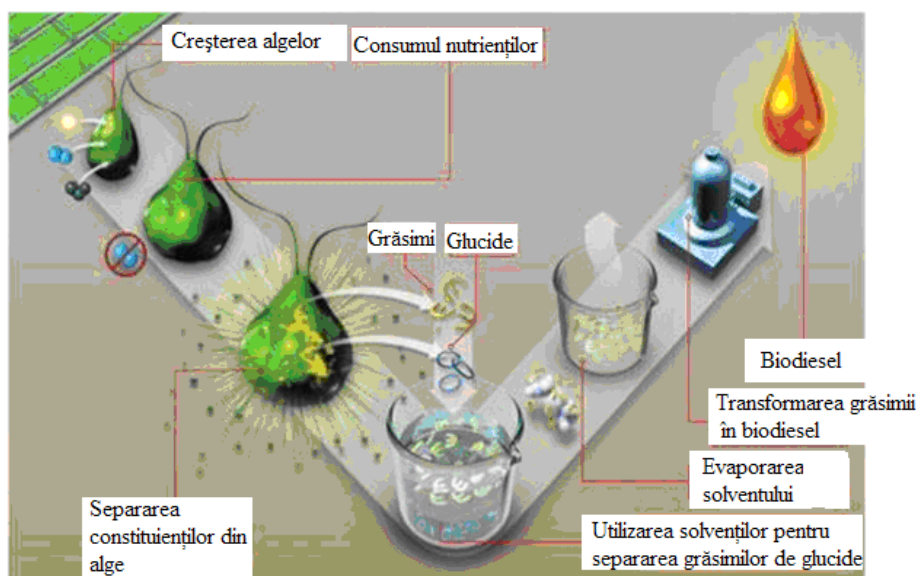


Fig. 3. Procesul de transformare a algelor în biocombustibili

Fig. 3. The process of converting algae into biofuel

România are un potențial energetic ridicat de biomasă, evaluat la aproximativ 7.600 t/an (tone echivalent petrol), adică aproape 19% din consumul total de resurse primare la nivelul anului 2000. Astfel, 54% din căldura produsă pe bază de biomasă se obține din arderea de reziduuri forestiere sau 89% din căldura necesară încălzirii locuințelor și prepararea hranei (mediul rural) este rezultatul consumului de reziduuri și deșeuri vegetale.

Romania has a high biomass energy potential, estimated at about 7600 t / year (tonnes of oil equivalent), or about 19% of total primary energy consumption in 2000. Thus, 54% of heat produced from biomass burning is obtained from forest residues or 89% of the necessary heating homes and cooking (rural areas) is the result of consumption of vegetal waste.

Deși biomasă este una dintre principalele resurse de energie regenerabilă

Although biomass is a leading renewable energy resources of Romania, our country now get most of their green energy hydro resources. Biomass, but gain more

ale României, în prezent țara noastră își obține cea mai mare parte din energia verde din resurse hidro. Exploatarea biomasei câștiga însă tot mai mult teren și la noi.

Pe termen mediu și lung, creșterea cantității de biomasă se poate asigura din plantații (arbori și arbuști cu perioadă redusă de creștere) pe suprafețe degradate, terenuri agricole dezafectate sau scoase din circuitul agricol.

3. CONCLUZII

- Biocombustibilii sunt carburanți produși din surse bioregenerabile provenite din natură, care, în urma arderii în motor produc mai puține emisii poluante care să afecteze mediul înconjurător
- O soluție pentru îmbunătățirea calității mediului este reprezentată de utilizarea energiei alternative
- Algele verzi produc, în urma procesului de fotosinteză, substanțe lipidice – uleiuri vegetale. Aceste uleiuri pot fi folosite la obținerea de combustibil biodiesel, pentru alimentarea oricărui motor diesel
- Avantajele utilizării algelor în defavoarea plantelor terestre sunt: necesitățile lor vitale sunt mai mici și mai ușor de satisfăcut, n-au nevoie decât de apă, de soare și de dioxid de carbon, iar acestea sunt mai ușor de procurat, nu au nevoie nici de lucrări agricole complicate și costisitoare, nici de suprafețe foarte mari de teren arabil, care în unele zone este puțin și trebuie folosit la maximum pentru cultivarea plantelor comestibile. Algele pot crește în bazine sau chiar în saci de plastic, iar aceste recipiente ar putea fi instalate și în locuri unde cultivarea unor plante terestre n-ar da

ground and to us. Medium and long term, increased biomass can be assured of plantations (trees and shrubs with low-growth period) on the surfaces of degraded agricultural land abandoned or set aside.

3. CONCLUSIONS

- Biofuels are fuels produced from sources such bioregenerabile that, from burning in the engine produces fewer emissions affecting the environment
- A solution to improve the environment is the use of alternative energy
- Green algae occur in the process of photosynthesis, lipid substances - vegetable oils. These oils can be used to obtain biodiesel fuel to power any diesel engine
- The advantages of using algae to the detriment of land plants are their vital needs are smaller and more easily satisfied than not need water, sunlight and carbon dioxide, and they are more readily available, do not need any complicated and expensive agricultural work, nor very large areas of arable land, which in some areas is less and should be used for growing plants fully edible. Algae can grow in ponds or in plastic bags, and these containers could be installed in areas where cultivation of terrestrial plants would yield results
- An advantage of using biofuels made from marine algae transformation process is that it removes a small amount of carbon dioxide, which is equal to the amount absorbed during growth. Un another major advantage is that they are biodegradable, so it does not affect environment, in contrast, can even be used in animal feeding.

rezultate

- Un avantaj utilizării biocombustibililor produși în urma proceselor de transformare a algelor marine este acela că elimină o cantitate mică de dioxid de carbon, aceasta fiind egală cu cantitatea absorbită în perioada creșterii. Un alt avantaj major este acela că sunt biodegradabile, astfel că nu afectează mediul înconjurător, din contră, chiar putând fi utilizate în hrănirea animalelor

BIBLIOGRAFIE

[1.] Ionel I., Ungureanu C., Bisorca D., Popescu Francis, Protecția mediului, obiect de cercetare și dezvoltare al laboratorului de analize de combustibili și investigații ecologice, Buletinul Agir – Protecția Mediului- anul VII, nr.1

[2] Naghiu, Al., Burnete, N., Baraldi, G., Studii și cercetări privind dezvoltarea unui sistem integrat de producere și utilizare a combustibililor tip biodiesel în ferme, Rev. Agricultura - știință și practică, nr. 1-2, 2005

[3] Pecingină, I., Biotehnologii pentru protecția mediului, Editura CTEA, București, 2010

BIBLIOGRAPHY

[1.] Ionel I., Ungureanu C., Bisorca D., Popescu Francis, Environmental protection, research and development purpose of the laboratory analysis of fuels and environmental investigations, Bulletin Agir - Environmental Protection-year VII, No. 1

[2.] Naghiu, Al., Burnet, N., Baraldi, G., Studies and research on developing an integrated system of production and use of biodiesel fuels in farm type, rev. Agriculture - science and practice, no. 1-2, 2005

[3.] Pecingină, I., Environmental Biotechnology, CTEA Publishing House, Bucharest 2010