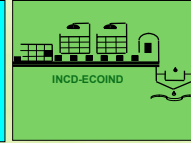




**INSTITUTUL NATIONAL DE
CERCETARE DEZVOLTARE PENTRU
ECOLOGIE INDUSTRIALA**



ALCOOLI UTILIZATI CA BIOCARBURANTI

**Autori: Gheorghe Batrinescu, Elena Birsan, Ramona Dumitrache,
Carol Lehr**

PROIECT SECTORIAL (finantat de MINISTERUL ECONOMIEI SI FINANTELOR):

*“Campanie de informare a publicului in legatura cu avantajele utilizarii biocarburantilor
si a altor carburanti regenerabili”*

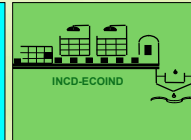
SCOP: Evidentiarea caracteristicilor alcoolilor utilizati ca biocarburanti; avantajele
utilizarii acestora in raport cu alti biocarburanti;

JUSTIFICARE: Necesitatea respectarii de catre Romania, ca tara membra UE, a
reglementarilor din domeniu stabilite la nivel european si a altor obligatii asumate in
domeniul protectiei mediului prin tratate internationale.

AVANTAJELE UTILIZARII BIOCARBURANTILOR SI A ALTOR CARBURANTI REGENERABILI – 27 Noiembrie 2008, ISPE Bucuresti



**INSTITUTUL NATIONAL DE
CERCETARE DEZVOLTARE PENTRU
ECOLOGIE INDUSTRIALA**



BIOCARBURANTI: *Carburanti lichizi sau gazosi utilizati pentru transport, produsi din biomasa*

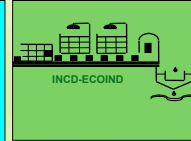
TIPURI DE BIOCARBURANTI (conform legislatiei in vigoare):

1. Bioetanol – etanol produs din biomasa;
2. Biodiesel – ester metilic, produs din ulei vegetal;
3. Biogaz – carburant gazos produs din biomasa si/sau din partea biodegradabila a
deseurilor;
4. Biometanol – metanol obtinut din biomasa;
5. Biodimetileter – dimetil eter extras din biomasa;
6. Bio – ETBE (etil-tertbutil-eter) – ETBE produs din bioetanol;
7. Bio – MTBE (metil-tertbutil) – carburant produs pe baza de biometanol;
8. Biocarburanti sintetici – hidrocarburi sintetice extrase din biomasa;
9. Biohidrogen – hidrogen obtinut din biomasa si/sau din partea biodegradabila a
deseurilor;
10. Ulei vegetal pur – ulei produs din plante oleaginoase, brut ori rafinat, nemodificat
chimic.

AVANTAJELE UTILIZARII BIOCARBURANTILOR SI A ALTOR CARBURANTI REGENERABILI – 27 Noiembrie 2008, ISPE Bucuresti



**INSTITUTUL NATIONAL DE
CERCETARE DEZVOLTARE PENTRU
ECOLOGIE INDUSTRIALA**



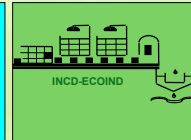
**CLASIFICARE DUPA NATURA BIOMASEI SI TIPUL DE PROCES
TEHNOLOGIC**

1. Biocarburanti din **prima generatie**: obtinuti prin procese si tehnologii conventionale, din biomasa bogata in amidon sau zaharuri (bioetanol) si din biomasa bogata in uleiuri vegetale (biodiesel);
2. Biocarburanti din **a doua generatie**: obtinuti prin tehnologii noi si eficiente din materiale care nu sunt utilizate ca alimente (biometanol, bioetanol celulozic, biobutanol, biohidrogen, biodimetiler);
3. Biocarburanti din **a treia generatie**: potentiali biocarburanti extrasi din culturile de alge (de ex. Chlorella vulgaris).

AVANTAJELE UTILIZARII BIOCARBURANTILOR SI A ALTOR CARBURANTI REGENERABILI – 27 Noiembrie 2008, ISPE Bucuresti



**INSTITUTUL NATIONAL DE
CERCETARE DEZVOLTARE PENTRU
ECOLOGIE INDUSTRIALA**



**BIOCARBURANTI DIN CLASA ALCOOLILOR
(biometanol, bioetanol, biobutanol)**

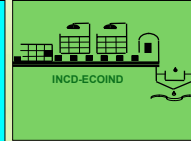
Avantaje fata de alti biocarburanti:

1. Continut ridicat de oxigen in molecula (50% biometanol; 34,8% bioetanol; 21,6% biobutanol - fata de 9,2-11% in biodiesel) ducand la ardere completa;
2. Emisii de gaze cu efect de sera reduse fata de alti biocarburanti (80% grad de reducere a emisiilor fata de carburantii clasici in cazul bioetanolului si biobutanolului; 60% grad de reducere a emisiilor in cazul biodieselului);
3. Surse de materii prime mai accesibile decat in cazul altor biocarburanti (in afara materiilor prime clasice – amidonoase sau bogate in zaharuri, se intrevece posibilitatea valorificarii deseurilor lignocelulozice).

AVANTAJELE UTILIZARII BIOCARBURANTILOR SI A ALTOR CARBURANTI REGENERABILI – 27 Noiembrie 2008, ISPE Bucuresti



**INSTITUTUL NATIONAL DE
CERCETARE DEZVOLTARE PENTRU
ECOLOGIE INDUSTRIALA**



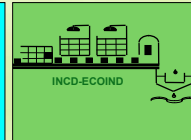
BIOMETANOL

- Se poate obtine din deseuri de biomasa bogate in pectine prin procedee biotehnologice (hidroliza enzimatica utilizand pectin-metil-esteraza; materii prime:rumegus, tarate de orez, pulpa ramasa de la sfecla de zahar dupa extragerea zaharului; randamentele sunt destul de scazute (sub 50%), procedeele nefiind inca fezabile economic;
- Datorita cifrei octanice foarte mari, poate fi utilizat in amestec cu benzina in proportie de 10-20% fara a fi necesare modificari ale motorului;
- Este utilizat mai eficient in componenta celulelor de combustie;
- Utilizarea ca biocarburant pur este limitata de faptul ca este un compus foarte toxic, inclusiv la contactul cu pielea.

AVANTAJELE UTILIZARII BIOCARBURANTILOR SI A ALTOR CARBURANTI REGENERABILI – 27 Noiembrie 2008, ISPE Bucuresti



**INSTITUTUL NATIONAL DE
CERCETARE DEZVOLTARE PENTRU
ECOLOGIE INDUSTRIALA**



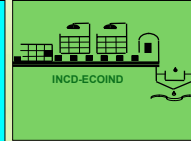
BIOMETANOL -continuare

- Cercetari recente sunt orientate spre obtinerea acestuia din gaz de biosinteza (bio-syn-gas: amestec de H_2 si CO obtinut prin fermentatia specifica a biomaei);
- In faza de laborator, cu perspective promitatoare (sunt estimate randamente de pana la 100%) se desfasoara experimente de obtinere directa a metanolului prin electroliza solutiilor apoase cu CO_2 supercritic;
- In prezent se obtine metanol prin sinteza chimica pornind de la metan pur;
- Procedeele "BIO" de obtinere a metanolului vor capata aplicabilitate practica odata cu eficientizarea acestora si cu epuizarea resurselor de gaze naturale.

AVANTAJELE UTILIZARII BIOCARBURANTILOR SI A ALTOR CARBURANTI REGENERABILI – 27 Noiembrie 2008, ISPE Bucuresti



**INSTITUTUL NATIONAL DE
CERCETARE DEZVOLTARE PENTRU
ECOLOGIE INDUSTRIALA**



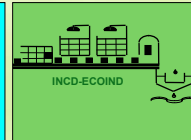
BIOETANOLUL

- Cel mai important biocarburant din clasa alcoolilor;
- Se obtine in prezent preponderent din materii prime amidonoase sau bogate in zahar, prin procese fermentative;
- Materii prime traditionale: cereale (porumb, grau, orz, orez, etc.), sfecla de zahar, trestie de zahar, topinambur, sorg zaharat;

AVANTAJELE UTILIZARII BIOCARBURANTILOR SI A ALTOR CARBURANTI REGENERABILI – 27 Noiembrie 2008, ISPE Bucuresti



**INSTITUTUL NATIONAL DE
CERCETARE DEZVOLTARE PENTRU
ECOLOGIE INDUSTRIALA**



Fazele tehnologiei clasice de obtinere a bioetanolului carburant

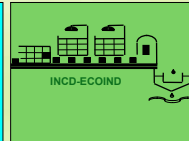
1. Macinarea materiei prime;
2. Hidroliza enzimatica cu alfa-amilaza si amiloglucozidaza a amidonului (numai pentru materiile prime amidonoase);
3. Fermentarea plamezii cu drojdie;
4. Distilarea plamezii (se obtine alcool etilic de concentratie 60-80%);
5. Rectificarea alcoolului etilic (alcool etilic de conc. max. 96,4% - azeotrop);
6. Anhidrizarea bioetanolului (*Distilare azeotropa* cu benzen, tricloretilena, dietileter, n-pentan; *Distilare extractiva* cu etilenglicol sau benzina; *Pervaporatie* prin procedee membranare).

OBS. Operatia de anhidrizare este obligatorie pentru utilizarea bioetanolului ca biocarburant, apa continuta de alcoolul rectificat diminuand performantele in procesul de combustie.

AVANTAJELE UTILIZARII BIOCARBURANTILOR SI A ALTOR CARBURANTI REGENERABILI – 27 Noiembrie 2008, ISPE Bucuresti



INSTITUTUL NATIONAL DE CERCETARE DEZVOLTARE PENTRU ECOLOGIE INDUSTRIALA



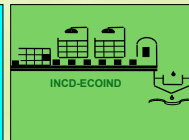
DEZAVANTAJELE TEHNOLOGIEI CLASICE IN RAPORT CU UTILIZAREA BIOETANOLULUI CA BIOCARBURANT

1. Tehnologia este energofaga, fiind afectat astfel raportul energie consumata pentru producere/energie eliberata prin ardere;
2. Se obtin cantitati mari de deseuri si ape uzate;
3. Multe din materiile prime sunt destinate alimentatiei umane; prin industrializarea excesiva acestea sunt scoase din circuitul normal, afectand pretul alimentelor si ducand la cresterea inflatiei (se estimeaza ca la nivel global 100 milioane de oameni sunt afectati de cresterea pretului alimentelor ca urmare a industrializarii exagerate);
4. Marirea suprafetelor cultivate pentru biomasa destinata obtinerii bioetanolului poate afecta biodiversitatea, prin distrugerea unor habitate naturale.

AVANTAJELE UTILIZARII BIOCARBURANTILOR SI A ALTOR CARBURANTI REGENERABILI – 27 Noiembrie 2008, ISPE Bucuresti



INSTITUTUL NATIONAL DE CERCETARE DEZVOLTARE PENTRU ECOLOGIE INDUSTRIALA



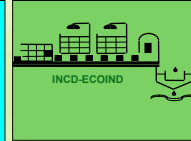
PRODUCTIA DE BIOETANOL IN TARI UE (milioane litri)

TARA	2005	2006
GERMANIA	165	431
SPANIA	303	402
FRANTA	144	250
SUEDIA	153	140
ITALIA	8	128
POLONIA	64	120
UNGARIA	35	34
LITUANIA	8	18
OLANDA	8	15
CEHIA	0	15
LETONIA	12	12
FINLANDA	13	0

AVANTAJELE UTILIZARII BIOCARBURANTILOR SI A ALTOR CARBURANTI REGENERABILI – 27 Noiembrie 2008, ISPE Bucuresti



**INSTITUTUL NATIONAL DE
CERCETARE DEZVOLTARE PENTRU
ECOLOGIE INDUSTRIALA**



TENDINTE ACTUALE IN PRODUCTIA DE BIOETANOL

***OBTINEREA DE BIOETANOL DIN RESURSE CELULOZICE
(solutie REVOLUTIONARA in domeniul biocarburantilor)***

Materii prime: Deseuri lignocelulozice – paie (grau, orz, orez), tulpini de porumb, rumegus, frunze, stuf.

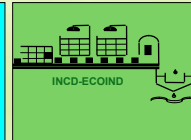
Tehnologie: Macinarea materiei prime → Hidroliza enzimatica a materialelor lignocelulozice cu Ligninaze si Celulaze → Fermentatia biomasei → Distilarea primara → Rectificarea → Anhidrizarea.

Utilizarea bioetanolului obtinut: NUMAI ca biocarburant.

AVANTAJELE UTILIZARII BIOCARBURANTILOR SI A ALTOR CARBURANTI REGENERABILI – 27 Noiembrie 2008, ISPE Bucuresti



**INSTITUTUL NATIONAL DE
CERCETARE DEZVOLTARE PENTRU
ECOLOGIE INDUSTRIALA**



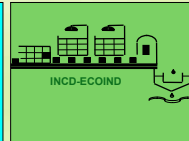
AVANTAJE

- 1. Valorificarea superioara a deseurilor lignocelulozice;**
- 2. Diminuarea emisiilor de gaze cu efect de sera cu 85% fata de cele emise prin arderea benzinei;**
- 3. Eficienta energetica de 5 ori mai mare decat bioetanolul obtinut din porumb**
- 4. Protejarea resurselor alimentare;**
- 5. Reducerea impactului asupra mediului prin protejarea biodiversitatii.**

AVANTAJELE UTILIZARII BIOCARBURANTILOR SI A ALTOR CARBURANTI REGENERABILI – 27 Noiembrie 2008, ISPE Bucuresti



**INSTITUTUL NATIONAL DE
CERCETARE DEZVOLTARE PENTRU
ECOLOGIE INDUSTRIALA**



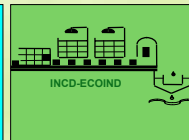
REPERE ALE DEZVOLTARII INDUSTRIEI DE BIOETANOL CELULOZIC

- **5,3 MILIOANE DE LITRI** – *productia de bioetanol celulozic preconizata pentru anul 2008 de firma Verenium Corporation, Louisiana, SUA;*
- **35 MILIOANE \$** - *valoarea investitiei facute de firma Abengao Bioenergy/Nebraska pentru construirea unei fabrici-pilot pentru dezvoltarea proceselor de productie a bioetanolului din biomasa lignocelulozica;*
- **130 MILIARDE LITRI BIOETANOL** – *tinta de productie fixata de SUA pentru anul 2017; alocarea unei sume totale de 3,6 miliarde \$ pana in acest an pentru atingerea scopului.*

AVANTAJELE UTILIZARII BIOCARBURANTILOR SI A ALTOR CARBURANTI REGENERABILI – 27 Noiembrie 2008, ISPE Bucuresti



**INSTITUTUL NATIONAL DE
CERCETARE DEZVOLTARE PENTRU
ECOLOGIE INDUSTRIALA**



ASPECTE PRIVIND UTILIZAREA BIOETANOLULUI CA BIOCARBURANT

Este folosit in prezent ca biocarburant sub urmatoarele forme:

E10; E15; E20; E85; E95 si E100 (nr. precizat reprezinta % bioetanol si diferenta % benzina);

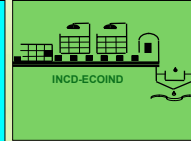
La folosirea amestecurilor alcool – benzina apar urmatoarele probleme;

- Startul este mai redus ca urmare a vaporizarii mai lente a alcoolului;
- Lubrificatia este diminuată ca urmare a condensarii vaporilor de alcool;
- Corozieune si eroziune mai avansata ca urmare a formarii acidului acetic la arderea alcoolului in prezenta unei cantitati insuficiente de aer.
- Vaporii amestecului etanol-benzina din rezervor sunt mai usor explozibili decat cei de benzina.

AVANTAJELE UTILIZARII BIOCARBURANTILOR SI A ALTOR CARBURANTI REGENERABILI – 27 Noiembrie 2008, ISPE Bucuresti



**INSTITUTUL NATIONAL DE
CERCETARE DEZVOLTARE PENTRU
ECOLOGIE INDUSTRIALA**



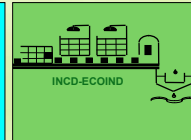
BIOBUTANOL

- Reprezinta un biocarburant de viitor, avand proprietati similare cu ale benzinei;
- Se poate folosi in motoarele cu ardere interna fara a se face modificari constructive ale acestuia;
- Prezinta avantajul fata de bioetanol ca este mai putin higroscopic, absorbind mai putina apa din aer;
- Se obtine prin procedee biotehnologice utilizand ca substrat de fermentare biomasa bogata in glucoza (zahar, amidon) si ca microorganisme specii de Clostridium.

AVANTAJELE UTILIZARII BIOCARBURANTILOR SI A ALTOR CARBURANTI REGENERABILI – 27 Noiembrie 2008, ISPE Bucuresti



**INSTITUTUL NATIONAL DE
CERCETARE DEZVOLTARE PENTRU
ECOLOGIE INDUSTRIALA**



PROCEDEE DE OBTINERE A BIOBUTANOLULUI

Procedeu ABE (Acetona-Butanol-Etanol):

- procedeu cunoscut din anul 1916;
- a fost folosit pana in anul 1960 cand datorita dezvoltarii tehnologiilor bazate pe produse petrochimice a devenit ineficient economic;
- foloseste ca substrat porumbul sau melasa;
- microorganisme utilizate: Clostridium Acetobutylicum; Clostridium Beijerinckii, Clostridium Tetanomorphum.

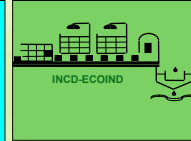
Dezavantajele procedeuului:

- Este discontinuu si ineficient economic;
- Utilizeaza materii prime de tipul alimentelor;
- Necesita conditii deosebite: mediu anaerob, steril, fermentatoare de dimensiuni mari;
- Butanolul obtinut este toxic si pentru microorganismele producatoare, ceea ce limiteaza concentratia acestuia in mediul de fermentatie.

AVANTAJELE UTILIZARII BIOCARBURANTILOR SI A ALTOR CARBURANTI REGENERABILI – 27 Noiembrie 2008, ISPE Bucuresti



**INSTITUTUL NATIONAL DE
CERCETARE DEZVOLTARE PENTRU
ECOLOGIE INDUSTRIALA**



PROCEDEUL ABE IMBUNATATIT

Utilizeaza materii prime mai ieftine:

- a) Zer – substrat bogat in lactoza;
- b) Tescovina de mere – deseu agricol cu un continut de 10% carbohidrati transformati in proportie de 80% in butanol;
- c) Biomasa obtinuta din alge;
- d) Deseuri lignocelulozice.

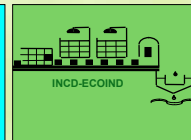
-STUDII RECENTE SE BAZEAZA PE UTILIZAREA DE SISTEME CELULARE IMOBILIZATE IN SCOPUL ASIGURARII CONTINUITATII PROCESULUI.

-UTILIZAREA BIOBUTANOLULUI CA BIOCARBURANT ESTE INCA IN STADIUL DE CERCETARE.

AVANTAJELE UTILIZARII BIOCARBURANTILOR SI A ALTOR CARBURANTI REGENERABILI – 27 Noiembrie 2008, ISPE Bucuresti



**INSTITUTUL NATIONAL DE
CERCETARE DEZVOLTARE PENTRU
ECOLOGIE INDUSTRIALA**



VA MULTUMESC PENTRU ATENTIE

AVANTAJELE UTILIZARII BIOCARBURANTILOR SI A ALTOR CARBURANTI REGENERABILI – 27 Noiembrie 2008, ISPE Bucuresti