

**INSTITUTUL NAȚIONAL DE CERCETARE-DEZVOLTARE
PENTRU CARTOF ȘI SFECLĂ DE ZAHĂR
Brașov**



**Valorificarea biomasei
o soluție pentru fermieri**

2010

Cercetările au fost desfășurate în cadrul proiectului
sectorial de cercetare

**PS 6.1.4. “Proiectarea și promovarea unor tehnologii
în vederea producerii de energie neconvențională
pentru utilizarea în fermă”**, finanțat de inisterul
Agriculturii, Pădurilor și Dezvoltării Rurale
prin Planul Sectorial

Participanți la realizarea proiectului:

INCDCSZ Brașov - Coordonator proiect

INCDA Fundulea - Partener

ICDP Brașov - Partener

ICM Cristian Sibiu - Partener

Director proiect: Dr.ing. Victor Donescu

Redactare computerizată: INCDCZS Brașov

Agricultura și consumul de energie

Circa 65 – 85 % din consumul energetic direct la producția agricolă, reprezentat de consumurile directe necesare pentru lucrări, transport sau prelucrarea produselor, sunt reprezentate de combustibili, în general combustibili fosili. În agricultură, energia necesară pentru organizarea producției și efectuarea lucrărilor se obține prin utilizarea combustibililor clasici, a motorinei.

Se consideră că chiar în cazul unei agriculturi de autoaprovizionare, doar 8 – 10 % din energia necesară poate fi acoperită din surse proprii, 80 – 90 % din consumul energetic trebuind să fie acoperit din alte surse. În viitor, eficiența energetică va deveni un factor important având ca scop principal realizarea prin tehnologii a unor out-put-uri energetice maxime cu un consum minim de energie.

Prin tehnologii simple, accesibile, pot fi transformate în diferite forme de energie o serie de produse agricole principale sau secundare, energie care poate fi apoi folosită pentru substituirea unei cantități uneori deloc neglijabile de combustibili fosili. Astfel, prin procedee de hidroliză enzimatică și fermentare alcoolică se poate produce bioetanol, utilizabil în ameste cu benzina pentru motoare cu aprindere prin scânteie, prin descompunere și fermentare metanică se poate obține biogaz utilizabil direct pentru încălzire, prin valorificarea unor plante oleaginoase se poate produce ulei utilizabil pentru ardere directă sau biodiesel, pentru motoare.

Pe plan internațional, scăderea rezervelor de combustibili fosili și majorările consecutive ale prețului, au creat premise favorabile abordării producerii de combustibili alternativi. În acest sens acționează și legislațiile antipoluare, care sprijină și încurajează producerea de biocombustibil și restricționează emanațiile de agenți poluanți majori ai atmosferei. Acumularea în atmosferă a acestor poluanți, rezultați prin arderea combustibililor clasici, contribuie la amplificarea efectului de seră și încălzirea planetei.

Pe plan mondial există o amplă activitate de utilizare a biomasei pentru producerea de energie electrică și termică, impulsionată de necesitatea reducerii emisiei de CO₂, de politica energetică a Uniunii Europene. În țările dezvoltate sunt utilizate tehnologii moderne de valorificare a potențialului energetic al biomasei prin ardere directă sau prin obținerea de combustibili lichizi și gazoși.

Plantele energetice fac parte din categoria plantelor NON-FOOD. Aceasta înseamnă lărgirea grupei plantelor industriale, conform hotărârii de la Gmunden la conferința „Crops for a Green Industry,, din 1998.

La conferința Biomass for Energy and Industry – 10Th European Conference, Würzburg, s-au stabilit principalele directive pentru cultivarea plantelor energetice.

Cercetările din ultimii ani au arătat că energia solară stocată în biomasă poate constitui o sursă regenerabilă și nepoluantă de energie, reprezentând o alternativă viabilă la combustibilii fosili. Biocombustibilul obținut din diferite specii de plante (sfecă, cartof, trestie, sorg zaharat, cereale, plante furajere, masă lemnoasă etc.) prin diferite tehnologii care au la bază procese de fermentare, utilizat ca atare sau în amestec cu combustibili clasici pot substitui utilizarea combustibililor clasici.

În lume au existat și există numeroase preocupări legate de obținerea și utilizarea combustibililor alternativi. Aceștia sunt utilizați în special ca adaos la combustibilii clasici pentru motoarele cu ardere internă în scopul reducerii emisiilor de gaze cu efect de seră, dar există ferme care își asigură energia necesară (electrică, termică) prin utilizarea biocombustibililor rezultați în urma proceselor de fermentare a biomasei produsă de plante.

În România, au existat și există preocupări pentru obținerea unor biocombustibili tip diesel, ca uleiurile vegetale, sau a biogazului. Se menționează utilizarea acestora ca sursă de energie, dar producerea lor nu se face pe baza unor standarde în care să se evidențieze importanța speciei, respectiv, soiul sau hibridul utilizat, importanța utilizării producției (principale, secundare) sau a deșeurilor rezultate prin prelucrarea acesteia.

Conform Directivelor UE:

În anul **2020** , **20 %** din consumul de energie al României trebuie să provină din **energie regenerabilă**.

Sub raport ecologic și economic, utilizarea biomasei în obținerea de biocombustibili și utilizarea unor tehnologii adecvate în obținerea acestuia, aduce unele modificări esențiale privind:

- **considerarea ca sistem integrat a solului, plantelor, animalelor și omului;**
- **utilizarea unor tehnologii de cultură și a unor procedee de obținere a biocombustibilului care să nu ducă la apariția dezechilibrului ecologic;**
- **posibilitatea reciclării elementelor esențiale vieții, în special prin utilizarea unor produse secundare, rezultate din producția vegetală (resturile vegetale), din zootehnie (gunoiul de grajd), precum și a unor materiale naturale;**
- **utilizarea pe cât posibil a resurselor specifice zonei respective ;**
- **reducerea dependențelor de energia clasică în fermele agricole.**

Sisteme de producere a biomasei:

Sistemele de producere a biomasei reprezintă ansambluri de culturi vegetale cultivate în cadrul unei ferme, din care o parte sunt destinate obținerii de biomasă în scop energetic. Acest concept este determinat de faptul că nu toate produsele vegetale din fermă pot fi valorificate în scop comercial, dar toate la un loc pot aduce profit prin valorificare și utilizare diferențiată. Astfel, pe lângă produsul principal al unei culturi, există produse secundare (paie, coceni, etc.) care pot fi transformate sau valorificate în scop energetic.

De asemenea, în cadrul unor asolamente judicios concepute pot fi introduse specii valoroase din punct de vedere energetic care să acopere necesarul de biomasă regenerabilă și totodată să asigure folosirea eficientă a terenului, a resurselor și să contribuie la conservarea mediului.

În acest sens pot fi stabilite următoarele sisteme de producere a biomasei, în cadrul asolamentului unei ferme:

- sistem de culturi de câmp, principale;
- sistem de culturi furajere;
- sistem de culturi secundare;
- sisteme specializate.

Enumerarea nu este exhaustivă și nici limitativă. În funcție de nevoi și de posibilitățile fermierului, pot fi adoptate oricare alte sisteme de culturi și modalități de valorificare.



sistem de culturi de câmp, principale:

- sfeclă de zahăr;
- cereale;
- cartof;
- sorg, rapiță, etc.

În cadrul acestui sistem scopul principal al culturilor este valorificarea comercială a producției. În scop energetic vor fi valorificate produsele secundare (paie, colete, funze, cartofi mici, tăiați, vreji) sau surplusul de producție. În completare până la asigurarea necesarului planificat se va cultiva sorg, pe suprafețele nevalorificate, în zonele favorabile.



Cultură de sfeclă de zahăr pentru obținerea de biomasă



sistem de culturi furajere:

- porumb siloz;
- lucernă;
- ierbăluță (*Phalaris arundinacea*);
- ierburi furajere în complex;
- sorg, rapiță, etc.

Destinația principală a acestui sistem este asigurarea necesarului de furaje al unei ferme. Extinderea culturilor pe suprafețele necultivate asigură obținerea unui surplus de biomasă care poate fi utilizat în scop energetic și totodată contribuie la ameliorarea utilizării terenurilor. Sorgul, intens energetic, asigură și în acest sistem completarea deficitului de biomasă energetică.



Cultură de rapiță pentru producerea de biomasă



sistem de culturi secundare:

- ierburi perene;
- amestecuri de ierburi pe fânețe montane nevalorificate;
- amestecuri de ierburi pentru valorificarea terenurilor slab productive;

Prevăzut pentru fermele de creștere a animalelor în special din zonele înalte, sistemul poate asigura valorificarea terenurilor improprie pentru alte culturi, a pajiștilor și fânețelor neutilizate. Prin curățarea și asanarea acestor suprafețe se realizează, pe lângă obținerea unei importante cantități de biomasă energetică, și ameliorarea acestor terenuri pentru o valorificare superioară în viitor.



Cultură de ierbăluță (*Phalaris arundinacea*)



sisteme specializate de producere a biomasei:

Sistemele specializate pot fi implementate de către fermierii situați în zonele de influență a fabricilor de biodiesel, bioetanol, centrale de biogaz, fabrici de brichete sau peleți și livrează biomasa pe bază de contract ca produs principal.

- sistem specializat pentru producerea de bioetanol:

În acest sistem se cultivă plante puternic energointensive, cu un conținut ridicat de amidon sau zaharuri solubile, plante care asigură obținerea de producții ridicate de materie primă la unitatea de suprafață și cu un coeficient de transformare avântoajos.

- sorg;
- sfeclă de zahăr;
- cereale păioase;
- porumb boabe;
- cartof;
- topinambur.

Culturile vor fi amplasate în vecinătatea fabricii de bioetanol pentru a reduce costurile cu transportul și a micșora pierderile.

- sistem specializat pentru producerea de biodiesel:

- rapiță

Cultura principală este cultura de rapiță pentru ulei. Există un sortiment bogat de soiuri specializate pentru producția de ulei, cu rezistență sporită la secetă și scuturarea boabelor. Desfacerea producției este asigurată prin contracte ferme, cu plata imediată.

- sistem specializat pentru producerea de combustibil solid:

- specii lemnoase cu creștere rapidă;
- cereale;
- plante ierbacee energointesive
(*Miscanthus sp.*, *Phalaris sp.*).

Sistemul presupune existența unui procesator specializat în fabricarea de bocombustibil solid (peleți, brichete, etc.). Recoltarea biomasei se face eșalonat, în conveier. Produsele finite pot fi păstrate timp îndelungat fără să-și piardă calitățile energetice și pot fi utilizate la nevoie.

- sistem specializat pentru producerea de biogaz:

În afară de utilizarea biomasei sub formă de combustibil solid, obținerea biogazului este cea mai accesibilă formă de utilizare a energiei regenerabile de către fermieri. Pentru aceasta este necesară cultivarea unor plante pretabile pentru producerea biogazului, existența unei surse de gunoi de grajd sau alte dejecții animaliere și construirea unui reactor (fermentator) de capacitate adecvată necesarului estimat de biogaz.

Ca structură de culturi se pot recomanda:

- sfeclă de zahăr;
- cereale;
- porumb;
- ierburi furajere, etc.

În cadrul fiecărui sistem, pe lângă producția principală, sursele de biomasă sunt reprezentate de resturile vegetale din agricultură și din industria alimentară, reziduuri animale, deșeurile forestiere, deșeurile rezultate din prelucrarea lemnului, iar în ultima perioadă de culturile speciale cu ritm intens de creștere și cu potențial biologic productiv ridicat.

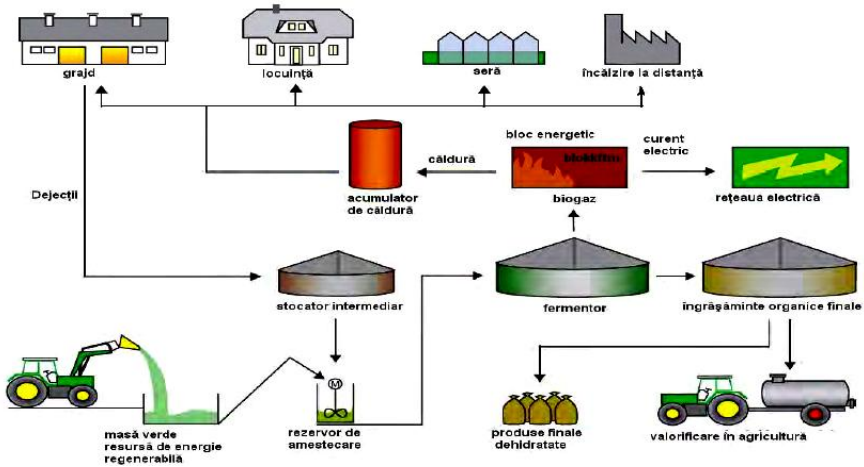
Sub raport ecologic și economic, producerea de biomasă, destinată obținerii de energie neconvențională (regenerabilă), presupune:

- utilizarea unor tehnologii de cultură care să nu ducă la pierderea fertilității solului sau să producă apariția dezechilibrului între principalele componente ale acestuia, având în vedere cantitățile mult mai mari de materie organică estimate;
- evitarea utilizării în exces a produselor de sinteză (îngrășăminte, pesticide, etc.), cu posibilitatea reciclării elementelor esențiale prin utilizarea unor produse secundare, rezultate din zootehnie (gunoiul de grajd), producția vegetală (resturile vegetale), precum și a unor materiale naturale;
- menținerea stării de maximă fertilitate a solului, ;
- asigurarea coexistenței plantelor și animalelor în agroecosisteme;
- menținerea solului acoperit cu vegetație, pentru a exista continuu o sursă de substanță organică în descompunere;
- utilizarea pe cât posibil a resurselor specifice zonei respective;
- asigurarea unor asolamente corespunzătoare, care să evite apariția unor dezechilibre, de orice natură, care odată instalate se îndepărtează cu foarte mari eforturi și în timp îndelungat.

Avantajul utilizării plantelor anuale în cadrul sistemelor bioenergetice: cultivarea lor nu necesită investiții mari, respectiv cultivarea lor este asemănătoare cu a plantelor destinate alimentației. Ca urmare fermierii le cultivă și se obișnuiesc repede cu ele. Argumentele în favoarea utilizării energetice a biomasei sunt atât de natură a protecției mediului cât și de natură socio-economică, prin ocuparea și stabilizarea forței de muncă a fermierilor în zonele de cultivare a plantelor (speciilor, soiurilor și hibrizilor) cu valorificare energetică, materie primă cu caracter regenerativ. În același timp pot fi valorificate terenurile necultivate datorită supraproduției agricole, terenurile degradate putând fi recuperate și utilizate la parametrii optimi. Strategia națională de dezvoltare energetică a României pe termen mediu prevede utilizarea de tehnologii curate, eficiente și sigure, bazate pe resurse regenerabile de energie, între care biomasa este considerată prioritară.

BIOGAZUL

Viitorul energiei regenerabile a planetei



Perspective

Cercetările și aplicațiile privind utilizarea energiilor neconvenționale, regenerabile capătă, de la an la an, o tot mai mare extindere în țările dezvoltate.

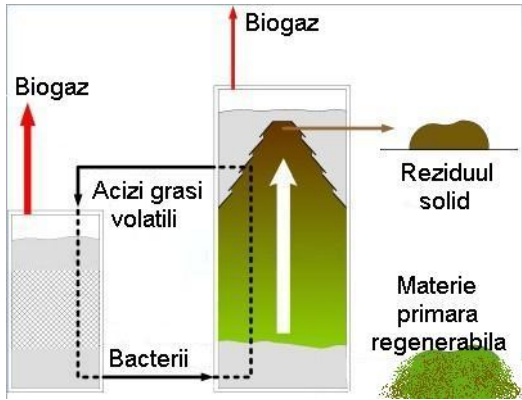
Criza energetică, resursele convenționale limitate, prognoza epuizării lor într-un viitor apropiat impun găsirea în timp a noi alternative.

Biogazul, deși s-ar părea ca nu poate avea o pondere deosebită, va avea totuși partea sa de contribuție.

Pentru gospodăriile țărănești, unde nu există posibilități de racordare la rețeaua de gaze naturale, biogazul poate constitui o alternativă.

În paralel cu obținerea biogazului, dejecțiile rezultate în urma fermentării constituie un foarte bun îngrășământ organic, comparabil din punct de vedere calitativ cu humusul.

Astfel de instalații sunt utilizate cu succes și în alte țări: China – peste 7 milioane instalații; Japonia – 6 milioane instalații; Franța – 6 milioane instalații; India, Germania, Italia, etc.



Informații generale

- stația de biogaz este o copie a tractului digestiv bovin. Din acest motiv punerea în funcțiune se face cu adaos de dejecții bovine. La fermentarea anumitor reziduri devine necesară o dozare permanentă pentru injectare.
- creșterea culturilor de bacterii metanogene în fermentatoare durează de regulă cca. 3 luni. În acest timp bacteriile se înmulțesc, producția de biogaz crescând treptat.
- excluderea oxigenului și a luminii, procesul fiind anaerob.
- trebuie să existe suficientă umiditate pentru activitatea bacteriilor
- conținutul de substanță uscată să nu depășească 15% (optim în jur de 7%)
- o suficientă omogenizare a substratului în tot volumul fermentatorului. În zonele neagitare ale fermentatorului, nu ajunge hrana proaspătă, mărimea culturilor de bacterii se reduce, producția de biogaz scade.
- timp de fermentare suficient, de regulă > 30 zile. (În funcție natura substraturilor și de construcția instalației)
- suprafață mare a substratului (suprafața de acțiune a bacteriilor), particule cât mai mici (mărunțirea materiei prime)
- pe cât posibil, temperatură constantă a substratului la dozare
- dozare cât mai constantă cu substrat cât mai omogen
- Valoare constantă a pH-ului la procesul în două etape (în etapa I = 5,2 la 6,3 iar în etapa II = 6,7 la 7,5)

OPORTUNITĂȚI

Stațiile de biogaz constituie o șansă suplimentară pentru sectorul agricol arătându-se ca o sursă suplimentară de venit considerabilă. Deasemenea foarte importante sunt efectele pozitive asupra mediului.

- Terenuri necultivate fie din motive de nerentabilitate, fie din motive de respectare a cotelor UE, pot fi cultivate cu plante energetice, fiind reintroduse în circuitul agricol.

- Se poate valorifica cultura a doua, chiar dacă plantele nu ajung la stadiul de maturitate

- Crescătorii de păsări pot valorifica dejecțiile, care conțin o cantitate mare de energie, (pășările nevalorificând eficient hrana), rezolvând totodată problema mediului.

- Crescătorii de animale rezolvă problema mediului, evitând emanațiile de amoniac și metan în atmosferă

- Se reduce considerabil poluarea cu mirosuri neplăcute la fertilizare

- Abatoarele pot procesa rezidurile de abatorizare (în afară de oase și pene), sângele și nămolul din flotator și stația de epurare, fără a plăti pentru distrugerea lor prin incinerare.

- Rezidurile organice din industria alimentară sunt purtătoare de energie, fiind binevenite în stațiile de biogaz

- Borhoturile din producția de alcool sau bere conțin cantități ridicate de materie organică utilă

- Rezidurile din producția biodiselului pot fi fermentate dând o cantitate mare de biogaz

- Din stațiile de biogaz rezultă un îngrășământ natural, foarte valoros care se poate administra pe terenurile agricole sub formă lichidă sau se poate prelucra în continuare pentru însăcuire. În funcție de natura substraturilor fermentate acesta obține calificativul „Bio“.

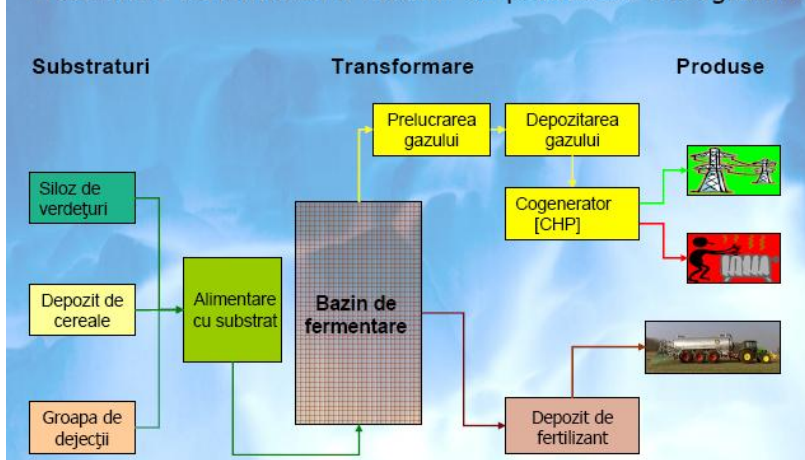
Productia de biogaz obtinuta prin utilizarea diferitelor culturi

Substratul	Productie t/ ha	Mc/ha Biogaz	kwh/ha Brut	kwh/ha Net	%
Porumb	60	5496	53307	19191	100
Grau	8	2749	26669	9601	50
Sfecla de zahar	70	6757	65539	23562	123
Frunze de sfecla	42	1306	12672	4562	24
Sfecla +frunze	112	8063	78210	28156	147



Estimarea cantitatilor de biogaz obtenabile prin fermentare anaeroba plecand de la diferite materiale reziduale organice			
Tipul de material	Continut de subst. uscata(%)	Subst. organica (% subst. uscata)	Randament de biogaz m3 / t subst. organica
CRESCATORII			
Dejectii lichide bovine	6-11	68-85	200-260
Dejectii solide bovine	11-25	65-85	200-300
Dejectii lichide porcine	2.5-9.7	60-85	260-450
Dejectii solide porcine	20-25	75-90	450
Dejectii lichide pasari	10-29	75-77	200-400
Dejectii solide pasari	32.0-32.5	70-80	400
Dejectii solide ovine	25-30	80	240-500
Dejectii solide cabaline	28	75	200-400
AGRICULTURA			
Siloz de porumb	34	86	350-390
Siloz de ierburi	26-82	67-98	300-500
Fan	86-93	83-93	500
Trifoi	20	80	300-500
Paie	85-90	85-89	180-600
Coceni de porumb	86	72	300-700
AGRO-INDUSTRIE			
Rebuturi distilatie Mere	2.0-3.7	94-95	330
Melasa	80	95	300
Zer	4.3-6.5	80-92	330
Rebuturi vegetale	5-20	76-90	350

Prezentare schematică a fluxului de producere a biogazului



Concluzii:

Un fermier care se hotărăște să înființeze o cultură în vederea obținerii de biomasă de calitate trebuie să țină seama de anumite aspecte cum ar fi:

- ▶ Suprafața pe care o va utiliza în acest scop;
- ▶ Condițiile pedoclimatice care au un efect hotărâtor în înființarea acstor culturi;
- ▶ Planta și soiul care se va utiliza în vederea obținerii de biomasă;
- ▶ Zonele în care urmează să fie înființate culturile de biomasă;
- ▶ Tehnologiile care vor fi aplicate înainte și după înființarea culturii;
- ▶ Rotația culturilor care poate influența producțiile de biomasă;
- ▶ Fertilizarea solului constituie un alt factor ce poate influența obținerea de biomasă.

Notiçe:



**Editare:
S.C. BRAHMS INTERNATIONAL S.R.L.
Braşov**