

SURSE REGENERABILE DE BIOENERGIE DIN AGRICULTURĂ: POSIBILITĂȚI ȘI OPORTUNITĂȚI DE PRODUCERE ȘI UTILIZARE

Acad. Vasile MICU

RENEWABLE BIOENERGY SOURCES IN AGRICULTURE: POSSIBILITIES AND OPPORTUNITIES FOR PRODUCTION AND UTILIZATION

*The article is about possibilities and opportunities of production and use of sources of bioenergy in Moldova (biodiesel, bioethanol, biobutanol, biogas, biomass). Currently the source of biodiesel is the winter rapeseed, that assures 1000-1200 liters of biodiesel per ha, but in the near future the species of algae will become the most effective source of biodiesel. For the production of bioethanol (biobutanol) and biogas the most efficient crop could be the Jerusalem artichoke (*Helianthus tuberosus* L.) that ensures a production of 3-5 thousand liters of bioethanol and 18-20 thousand m³ of biogas per ha. Biogas can also be produced from all types of residues and wastes.*

I. Actualitate

Actualmente Moldova importă peste 90% din sursele energetice (3, 5). Dezvoltarea durabilă a țării necesită o creștere considerabilă a consumului de combustibil până în anul 2020 (3, 5). Fără securitatea energetică a statului nu poate fi asigurată evoluția, suveranitatea și independența lui reală.

În linii generale, soluția problemei date este una: identificarea, producerea și utilizarea surselor regenerabile de energie. În majoritatea țărilor europene se realizează programe speciale naționale sau internaționale (UE), care prevăd utilizarea energiilor regenerabile la nivel de 20% din totalul consum energetic către anul 2020. În Republica Moldova, în 2007, au fost aprobate Legea energiei regenerabile (9) și Strategia Energetică până în anul 2020 (13). Aceste documente prevăd asigurarea până în 2010 a unui quantum de 6% de energie din surse regenerabile și de 20% către anul 2020. Însă indicii cu referire la anul 2010 nu au fost realizați.

Academia de Științe a Moldovei a prezentat un amplu set de măsuri privind eficientizarea sectorului energetic (5), inclusiv prin valorificarea surselor regenerabile, implementarea cărora ar diminua dependența țării de importul de surse energetice. În cadrul Programelor de cercetare-dezvoltare ale AȘM este specificată direcția strategică 06 „Eficientizarea și asigurarea complexului energetic și securității energetice, inclusiv prin promovarea resurselor renovabile” (14).

Crearea, perfectarea și utilizarea instalațiilor tehnice de captare și utilizare a resurselor regenerabile de energie (eoliană, hidro, solară și altele) sunt etape și elemente absolut necesare, dar nu și suficiente, pentru a soluționa problema asigurării țării cu surse energetice regenerabile. O contribuție importantă și rapidă în rezolvarea acestei probleme ar putea fi promovarea surselor de bioenergie.

În noțiunea de bioenergie sunt identificate următoarele tipuri: 1) biomasă; 2) bioetanol; 3) biodiesel; 4) biogaz. Toate tipurile de biocombustibil prezintă interes economic și ecologic pentru Republica Moldova. În baza acestor surse de bioenergie s-ar putea asigura ≈50% din tot necesarul de energie.

În ceea ce urmează, ne vom referi doar la posibilitățile și oportunitățile de producere și utilizare a tipurilor de bioenergie nominalizate din materie primă agricolă.

II. Surse pentru producerea biodieselului

Biodieselul, produs din uleiuri vegetale (în suși motorul Diesel a fost inventat să funcționeze cu ulei vegetal), este cel mai solicitat în UE care produce peste 75% din volumul mondial al acestuia. Potrivit datelor EBB (European Biodiesel Board), în 2009, cantitatea reală de biodiesel în UE a constituit 9046 mii tone, deși capacitatea de producție depășește 21 904 mii tone. Principalii producători de biodiesel în Europa sunt Germania și Franța, care împreună asigură peste 50% din tot volumul de biodiesel produs în UE. În calitate de materie primă este utilizată, în special, rapița de toamnă.

Actualmente se promovează, ca o sursă eficientă de ulei pentru biodiesel, algele, însă această soluție pentru Moldova rămâne la etapă de investigație, de proiect. Algele, fiind cele mai eficiente bioorganisme de captare și fixare a energiei solare, de producere a biomasei, sunt utilizate pentru producerea componentelor alimentare, farmaceutice, fertilizanților organici, coloranților și, în sfârșit, a biocombustibililor. Productivitatea algoculturilor atinge 95 000 litri/ha, depășind de zeci de ori pe cea a culturilor oleaginoase de câmp – floarea-soarelui

și rapița (2, 7, 12, 15, 16, 19). Deși algele constituie cele mai productive surse de biodiesel, deși majoritatea aspectelor tehnice și biologice sunt rezolvate, funcționează deja primele fotobioreactoare de cultivare a microalgelor ca surse de biodiesel, se propun diferite proiecte tehnice și tehnologice de cultivare – producerea reală încă nu a atins volume economice semnificative. Iată de ce, ținând cont de importanța și atractivitatea algelor ca sursă de bioenergie, ar fi rațional să fie realizat în Moldova, în cadrul AȘM, un proiect-pilot bazat pe experiența mondială în acest domeniu care ar avea ca obiective selectarea (ba chiar și crearea) culturilor eficiente de alge, perfectarea tehnologiilor de cultivare, producere și utilizare a biodieselului din alge.

Până la valorificarea avantajelor algelor, actualmente sursele reale de biodiesel rămân uleiurile vegetale. În Europa, cea mai eficientă sursă este uleiul de rapiță care asigură o producție de 1 500 litri/ha de biodiesel. Și în Republica Moldova cea mai reală sursă de biodiesel este rapița de toamnă. În anul 2008, în țara noastră de pe 56 mii ha au fost obținute peste 125 mii tone de rapiță, în valoare de peste 500 mil. lei ca materie primă, ceea ce constituie ≈10 mii lei/ha, cu o rentabilitate medie de peste 50-80%. În gospodăriile frunțase producția a depășit 3-3,5 t/ha, iar rentabilitatea – 100-150%. Nicio cultură de câmp nu asigură o astfel de rentabilitate!

Deși condițiile naturale nu sunt cele mai favorabile pentru această cultură (10), piața este nesaturată și dinamica prețurilor la rapița ca materie primă este favorabilă (în 2011 prețul a depășit 500 dolari/tona). Pentru a produce 100 mil. litri de biodiesel e necesar să producem 100 mil. litri de ulei, care pot fi obținuți din 210 mii tone de rapiță de pe 100 mii hectare. Prețul de cost al biocombustibilului ar fi în acest caz de 7,5-8 lei/litru, iar rentabilitatea – la nivel de 40-50% (în modelul de producere integrat pe verticală). Un asemenea preț poate fi asigurat doar în cazul aplicării modelului integrat, când producătorul de materie primă și de biocombustibil este același agent economic. În Republica Moldova există deja o asemenea experiență.

Cu toate că a fost aprobat de către Ministerul Agriculturii și Industriei Alimentare un program special de implementare a rapiței care prevede extinderea acestei culturi pe o suprafață de până la 100 mii ha, în anii 2009-2011 suprafețele cultivate cu rapiță s-au redus. Au fost stopate și lucrările de cercetare, ameliorare și producere a semințelor de rapiță, efectuate în anii precedenți (2000-2008) în fostul Institut de Fitotehnie „Porumbeni”. Menționăm că numai importul de semințe de rapiță de toamnă ne

va costa anual peste 60 mil. de lei – de 3-4 ori mai mult decât al semințelor hibride autohtone, care pot fi produse într-un program realizabil în următorii 4-5 ani. Investițiile anuale în acest scop ar constitui 1,8-2 mil. lei, în 5 ani – 10 mil. lei, mult mai puțin comparativ cu 60 mil. de lei cheltuiți anual pentru importul de semințe.

Utilizarea uleiurilor vegetale, inclusiv al celui de rapiță ca sursă de biodiesel, nu este cea mai bună soluție, dat fiind că acesta poate fi folosit în alimentație, asigurând un profit mai mare comparativ cu utilizarea ca sursă de biodiesel. Valoarea producției de pe un hectar, la prețul de piață (2,5 tone/ha rapiță), folosită în calitate de ulei alimentar, constituie 16 mii lei pentru 1 000 litri ulei și ≈ 4 000 lei șrotul, deci în total ≈ 20 000 lei/ha, ceea ce este cu 50-80% mai mult comparativ cu un hectar de porumb sau grâu. În contextul scumpirii produselor alimentare, utilizarea uleiului de rapiță ca sursă de biodiesel e o soluție în condiții de criză, de deficit al combustibilului petrolier sau de scumpire al acestuia. Însă producerea rapiței este o soluție reală de eficientizare a agriculturii.

III. Surse de bioetanol

Bioetanolul a fost utilizat de Henry Ford începând cu 1908 și până în anii 1930 a constituit principalul combustibil pentru automobil. Actualmente, în lume se produc peste 60 mld de litri de bioetanol, principalii producători fiind Brazilia (din trestie de zahăr) și SUA – în special din porumb. În SUA, producția de bioetanol se va dubla către anul 2022. SUA aplică o subvenție de 51 cenți pentru un galon de etanol produs în țară și un tarif de import de 54 cenți pentru fiecare galon importat din Brazilia. China, până în 2020, planifică să producă 200 mil. tone de etanol nu din cereale și va construi o fabrică de prelucrare a cassavei de 200 000 tone de etanol. Brazilia în 2010 a produs peste 20 mil. tone de bioetanol. Ucraina în 2009 a dat în exploatare o uzină care produce 100 000 tone de bioetanol din 324 mii tone de porumb. În țările UE, CSI și altele se construiesc și funcționează uzine de producere a bioetanolului.

Actualmente, sunt perfectate și puse în aplicare tehnologiile de producere a biocombustibilului de generația a 3-a, care este reprezentat, în primul rând, de biobutanol (Du Pont și British Petroleum începând cu anul 2007). Biobutanolul, fiind aproape similar benzinei după compoziția chimică, însușirile fizice și capacitatea energetică, poate fi produs la aceleași instalații (cu mici modificări) și din aceleași resurse precum etanolul, inclusiv din biomasă, care conține celuloză și lignină.

Biobutanolul are mai multe avantaje față de etanol:

- a) poate fi produs din diverse surse de carbohidrați, celuloză, lignină;
- b) producerea din punct de vedere tehnic este mai simplă și mai puțin costisitoare;
- c) capacitatea energetică e mai aproape de cea a benzinei (comparativ cu etanolul);
- d) poate fi utilizat în amestec cu benzina în proporție de 10-11% și chiar de 16%, iar în viitor până la 30% fără a se modifica motoarele;
- e) emisiile poluante sunt mai mici comparativ cu etanolul.

Producerea bioetanolului (biobutanolului) din cereale, sfeclă pentru zahăr, cartof și din alte produse alimentare reprezintă trecutul și parțial prezentul. Doar Brazilia își va putea menține producerea (actualmente cea mai eficientă) bioetanolului din trestia-de-zahăr, precum și exportul, care a crescut de la 3 mld litri în 2006 la 8 mld litri în 2010. Se construiește o conductă pentru etanol din centrul țării către San-Paulo. Investițiile în programele de bioetanol doar ale companiei "Petrobras" au constituit 500 mil. dolari în doi ani (2007-2008).

Viitorul aparține biocombustibilului de generația a III-a – biobutanolului produs din biomasă, inclusiv din resturi (organice), culturi energetice speciale, celuloză, lignină. Cel mai ieftin etanol = 160-180 dolari/tona (costul de producere), se obține din celuloză. SUA, cel mai mare producător de etanol din porumb, se orientează spre producerea bioetanolului din celuloză. Lider în lume la producerea bioetanolului din celuloză este compania canadiană "Togen". Lider în soluții *know-how* – compania americană "Genencor" (din Silicon Valley), Palo-Alto, SUA. Fermentii acestei companii au redus prețul de cost al producerii unui galon (3,78L) de etanol din celuloză de la 5 dolari (2001) la 20 cenți în anul 2006. Compania "ZeaChem Inc." s-a specializat în

construirea biorafinăriilor de conversie a biomasei în carburanți și produse chimice.

Posibilitatea producerii bioetanolului în Moldova din resursele actuale de cereale constituie ≈200 mil. litri la costul de producere de 7,5-7,8 lei/litru. Pentru aceasta sunt necesare 500-550 mii tone de porumb, cea mai utilizată materie primă pentru bioetanol, care asigură 410 litri dintr-o tonă de grăunțe, sorgul – 500 litri/tonă, grâul – 370 litri/tonă. Actualmente, la un nivel foarte scăzut de producție de porumb – de 3 tone/ha (excepție prezintă anul 2010, datorită condițiilor naturale extrem de favorabile) se poate obține 1 200 litri de bioetanol. În viitor, odată cu creșterea productivității porumbului și implementării hibridilor speciali cu un înalt conținut de amidon vom atinge 2 000 litri/ha. Însă producerea bioetanolului din cereale, sfeclă pentru zahăr, cartof și alte culturi agricole în Moldova nu are cum fi o soluție durabilă, dat fiind nivelul scăzut al productivității acestor culturi.

În general, cerealele sunt prea valoroase pentru a fi folosite drept sursă de biocombustibil. Ca alternativă ar trebui promovate culturile multianuale care, odată plantate, pot fi recoltate 5-10 ani la rând, au un consum redus de energie, nu necesită pesticide, posedă însușiri pronunțate antierozionale, sunt mai rezistente la secetă. Pentru Republica Moldova (și alte țări europene) cea mai de perspectivă și eficientă cultură ca sursă de bioetanol (biobutanol) o reprezintă topinamburul (*Heliantus tuberosus*). În opinia multor specialiști, topinamburul este apreciat ca fiind cultura energetică a secolului al XXI-lea. A fost pregătit un program de ameliorare și implementare a acestei culturi în Moldova în calitate de sursă de bioenergie (11).

Utilizarea resturilor organice (paie, ciocleji, tulpini) ca sursă de bioenergie, deși reduce costul de producere, nu este cea mai rațională. Pentru a asigura menținerea fertilității, aceste resturi trebuie să rămână în sol, nu să fie arse.

Tabelul 1

Costul producerii bioetanolului

Țara	Materia primă	Prețul (lei/L) (8)	Cantitatea de bioetanol (L/ha) (estimări)
UE	Sfeclă de zahăr	5,32	5400
	Cereale	4,51-4,87	3000
Canada	Porumb	3,28-4,7	3000
	Topinambur	2,4-3,6	6000
SUA	Porumb	3,1-4,65	3200
	Reziduuri organice	3,2	-
Brazilia	Trestia-de-zahăr	2,26	6800
Moldova (estimări)	Porumb boabe	6,5-7	1200-2000
	Topinambur	3-4	6000

Plantele perene, cu creștere intensivă, consum redus de energie, fertilizanți și pesticide, rezistență maximă la factori nefavorabili (secetă, temperaturi extreme, grindină), sistem radicular dezvoltat, rezistență la boli și dăunători, utilizând eficient factorii naturali (apa și lumina) cu valoare energetică superioară sunt cele mai indicate ca sursă de bioenergie.

La producerea tuturor tipurilor de biocombustibil, 70-80-90 la sută din cheltuielile de producție reprezintă costul materiei prime. Prin urmare, de prețul materiei prime depinde prețul biocombustibilului. În tehnologiile moderne prețul biocombustibilului practic este egal cu prețul materiei prime, dat fiind că toate cheltuielile de prelucrare sunt acoperite de valoarea restanțelor care se folosesc ca furaje sau îngrășăminte organice. Din aceste considerente, alegerea materiei prime pentru producerea biocombustibilului este decisivă.

Cele mai eficiente surse de producere a bioetanolului sunt trestia-de-zahăr, reziduurile organice și topinamburul, ultimele două fiind indicate în mod deosebit pentru Moldova.

IV. Surse de biogaz

Biogazul este rezultatul fermentării biomasei prin activitatea bacteriilor metanogene, conține 55-75% de metan, restul fiind CO₂ și alte gaze. Surse pentru producerea biogazului sunt resturile vegetale (paie, rumeguș, pănuși), gunoiul de grajd, alte resturi și reziduuri care conțin substanțe organice. Există peste 60 de variante de tehnologii și utilaje tehnice pentru producerea biogazului. Restanțele de la fermentare prezintă un fertilizant foarte eficient.

Omenirea acumulează an de an experiență de implementare: în China funcționează peste 22 mil. de instalații de producere a biogazului, care produc peste 10 mld m³ de biogaz. În Danemarca 18% din consumul de energie constituie biogazul. Biogazul se produce și se utilizează în țările UE, Ucraina, Rusia, SUA și multe alte țări. În Republica Moldova există o experiență modestă de producere a biogazului: din gunoiul de grajd în satul Colonița și un proiect de producere a biogazului din masă verde de porumb și reziduuri organice în raionul Drochia. Eficacitatea economică este evidentă: instalațiile mici devin rentabile după 6-10 luni de exploatare, prețul biogazului fiind de 2-2,5 mai mic decât cel al gazului importat.

Republica Moldova anual importă gaze naturale (≈1 mld m³) în valoare de ≈300 mil. dolari. Acest miliard de metri cubi de gaz poate fi lesne produs în țara noastră, inclusiv 50% – din reziduuri, resturi vegetale (care prezintă cea mai ieftină materie primă), alte 50% – din culturi energetice speciale.

După cum au dovedit cercetătorii germani (6), topinamburul este cea mai promițătoare cultură pentru producerea biogazului – în medie se obțin 1222 L/kg masă uscată, cu un conținut de 74,5% de metan. Potrivit acestor criterii, topinamburul este net superior comparativ cu alte culturi – porumb, sfeclă de zahăr, cartof.

La filiala Cahul a Institutului „Porumbeni” s-au obținut 49-53 tone/ha de tuberculi și 32-40 tone/ha masă verde – în total 81-93 tone/ha. În baza acestor date deducem că, la o producție de 40 tone de tuberculi și 40 tone masă verde, ceea ce echivalează cu 16 t/ha masă uscată, de pe un hectar cultivat cu topinambur în Moldova se poate produce 19 108 m³/ha biogaz, inclusiv 13 300 m³ metan.

Astfel, 1 mld m³ de gaz poate fi obținut de pe o suprafață de 60 mii hectare de topinambur. Valoarea acestei producții la prețul actual al gazului ar constitui ≈ 3,5 mld lei sau ≈ 55-60 mii lei/ha.

Cultura topinamburului are multiple avantaje față de alte culturi agricole (11), dintre care indicăm următoarele:

1. Esențial este că, având un ciclu anual de dezvoltare, topinamburul se cultivă ca o cultură multi-anuală: fiind sădită o dată, poate fi recoltată 5-6 și chiar 10 ani.

2. Plantațiile de topinambur în anul doi (și în următorii) încep vegetația odată cu stabilirea temperaturilor pozitive și durează până la înghețurile de toamnă. Formarea unei suprafețe a frunzelor de 5-10 ori mai mare decât suprafața de cultivare, precum și durata maximal posibilă a fotosintezei, determină înțâietatea topinamburului ca asimilator de energie și CO₂, depășind la acești indici pădurile foioase și apropiindu-se de cele tropicale, asimilând peste 6 tone de CO₂/ha pe parcursul perioadei de vegetație.

3. Productivitatea net superioară în raport cu toate culturile de câmp și eficacitatea energetică de 300-550%, evident superioară altor culturi.

4. Adaptabilitatea foarte mare la extremitățile factorilor nefavorabili – rezistență la secetă, la temperaturi extrem de înalte (+35⁰-45⁰C plantele și -30⁰-45⁰C tubercului), rezistență la concentrații mari de săruri, metale grele, nitrați.

5. Conținutul înalt de componente valoroase și universalitatea utilizării acestora.

6. Tehnologie relativ simplă de cultivare.

7. Înșușiri antierozionale și ecologice evidente (nu necesită protecție chimică contra buruienilor, bolilor, dăunătorilor).

Implementarea acestei culturi pe terenurile neutilizate (care reprezintă anual peste 100 mii ha) ar contribui nu numai la asigurarea unei surse ieftine

de bioenergie, ci și la eficientizarea agriculturii în general.

În paralel cu promovarea unor culturi agricole energetice ca surse de biogaz, o soluție eficientă sub aspect economic și ecologic ar fi utilizarea în producerea biogazului a reziduurilor și deșeurilor industriale, comunale și de prelucrare a producției agricole și zootehnice.

V. Biomasa

Una din cele mai importante surse de bioenergie este biomasa (lemn, paie, resturi vegetale), care poate fi utilizată pentru producerea energiei termice, apoi electrice și, în calitate de materie primă, a biobutanolului (1, 4). Pentru producerea biomasei este necesar să fie selectate și implementate cele mai eficiente culturi care acumulează maximum de energie solară fotosintetică activă pe durata perioadei de vegetație.

Biomasa constituie o sursă valoroasă de energie regenerabilă, care în decurs de milenii a contribuit la progresul civilizației umane (1, 4). Și în zilele noastre biomasa în unele țări (Nepal, Kenia, Malaiezia) constituie principala (peste 90%) sursă de bioenergie.

În țările UE cele mai mari surse de biomasa se acumulează în Franța, Suedia, România (1), echivalentul energetic al acestora fiind 14,5-15% din totalul consumului de energie utilizată în anii 1995-2000 în România (1).

Cota bioenergiei în totalul consumului de energie pentru electricitate, încălzire și transport crește. Astfel, ea a constituit în UE în 2005 – 6%; în 2010 – 12%; în 2020 – 20% și, respectiv, în România – 10,01% în 2005; 11% în 2010; 15% în 2015 și 20% în 2020 (1).

Spectrul culturilor care pot fi utilizate ca surse renovabile de energie este foarte larg. Printre acestea sunt: culturi bine cunoscute și ameliorate în Moldova, cunoscute dar mai puțin ameliorate, mai puțin cunoscute și mai puțin ameliorate, precum topinamburul.

Un alt set de culturi de perspectivă în acest sens, care în general nu sunt cunoscute și nici ameliorate în Republica Moldova, sunt *Miscantus giganteus* (și alte specii *Miscantus*), *Arundo donax* L. (și alte specii *Arundo*), *Polygonum sacchalinense* și altele. Productivitatea confirmată în experiențe a unora dintre aceste culturi este fenomenală.

La topinambur producția înregistrată constituie 200 tone de masă verde și 150 tone de bulbi (17). Valoarea energetică a producției de pe 1 hectar de topinambur (la nivel de 50% din producția maxima-

lă înregistrată) poate depăși 12-15 tone de etanol, ceea ce ar echivala cu 35 tone de porumb-boabe (17, 18). La cultura *Arundo donax*, în SUA se obțin producții de biomasa uscată de 75 de tone. La doar 30 de tone de masă uscată valoarea energetică a producției echivalează cu 13 tone de petrol.

Cultura speciilor *Salix* (salcie) – 12 specii și hibrizii acestora – se crește ca o cultură de câmp cu o rotație de 3-4 ani, se cosește precum porumbul la siloz și asigură producții la clonele hibride de 3-4 ori mai mari comparativ cu porumbul și sorgul ca valoare energetică. Această cultură (*Salix*) este promovată cu deosebit succes în Suedia. De asemenea, o eficiență foarte mare ca sursă energetică o au plantațiile de plop hibrid, care și-au confirmat eficiența în mai multe țări (Chile, Italia, Ungaria, Turcia ș.a.). În Republica Moldova aceste plantații ar putea fi extinse în următorii 10-12 ani pe o suprafață de 50-60 mii ha. Ele ar asigura populația rurală cu surse energetice pentru încălzire, dar și cu material de construcție. Pentru realizarea acestei idei este necesar de creat un laborator special care să multiplice populul hibrid (și alte culturi silvice hibride).

Așadar, selectarea culturilor energetice, crearea hibrizilor, producerea materialului săditor, perfectarea tehnologiilor de cultivare (producere) și implementarea celor mai eficiente culturi, hibrizi, clone și tehnologii este prima și cea mai importantă etapă de realizare a unui program național de producere a surselor renovabile de energie din agricultură și pentru agricultură, și nu numai.

Pentru a exclude (diminua) concurența între culturile energetice și cele alimentare, e necesar să fie utilizate sub culturi energetice multianuale în primul rând terenurile nefolosite în agricultură și cele degradate. Conform acestui model, după cum a demonstrat experiența mai multor țări, energia obținută depășește cu mult energia consumată în procesul de producere.

Cele mai ecologice și eficiente tipuri de biocarburanți reprezintă a doua și a treia generație, fiind obținute din deșeuri, reziduuri alimentare, industriale, comunale și din culturi energetice multianuale.

VI. Argumente și posibilități pentru producerea biocombustibilului în Republica Moldova

1. Există piață internă pentru 300-350 mii tone (în perspectivă pentru 500 mii tone) de biocombustibil lichid și pentru 1 mld m³ de biogaz.

2. Există și poate fi produsă materia primă:

- pentru bioetanol (în perspectivă biobutanol) de a produce 300 mil. litri.

- pentru biodiesel poate fi produsă materia pri-

mă – rapița – 250 mii tone (100 mii ha), ceea ce ar permite producerea a 100-110 mii tone de biodiesel.

- **pentru biogaz** – de a produce cel puțin 50% din gazul necesar din reziduurile din agricultură, zootehnie, industria alimentară, gospodăria comunală și alte 50% din biomasa culturilor speciale cu o înaltă productivitate (topinambur).

3. Pentru promovarea culturilor energetice multianuale ca sursă de bioetanol (biobutanol) și biogaz există terenuri agricole neutilizate actualmente – peste 100 mii ha.

4. Investițiile sunt necesare: la prima etapă se reclamă creditarea pentru producerea materiei prime, dat fiind starea financiară deplorabilă a agricultorilor. Toate investițiile ar fi binevenite din sursele private. Statul ar fi rațional și necesar să finanțeze doar programele de cercetare și implementare pe un termen de 2-3 ani la nivel de 7-8 mil. lei anual. După 2-3 ani de cercetări și această etapă va fi finanțată de beneficiari.

5. În general, prin producerea biocombustibilului în volum de 3-3,2 mld litri, se va obține o producție în valoare de 40 mld lei la prețurile de piață actuale, cheltuielile de producere fiind sub 25 mld lei, ceea ce ar asigura o rentabilitate înaltă. Important este nu doar profitul, dar și faptul că toate cheltuielile de producere se vor face în țară, sporind eficacitatea economică și socială generală, nu doar cea a agriculturii.

Producerea bioetanolului la un preț de 5,5-6 lei/L, a biodieselului – de 6,5-7 lei/L, a biogazului – de 2 lei/

m³, este posibilă doar în cazul integrării pe verticală a tuturor etapelor: cercetare, producerea de semințe și perfecționarea tehnologiilor, producerea materiei prime, producerea și comercializarea biocombustibilului. În acest model integrat toate componentele activează spre a obține rezultatul final – biocombustibilul care poate fi comercializat la prețul de piață.

Profitul obținut se împarte între toți participanții după principiul rentabilității egale. Numai în așa mod producerea și comercializarea biocombustibilului va fi rentabilă și durabilă.

Varianta producerii dezintegrate (a materiei prime, uleiului, bioetanolului, apoi producerea și comercializarea biocombustibilului) creează probleme de relații și divergențe interne, falimentând rând pe rând cercetarea în domeniu, producerea materiei prime și a biocombustibilului.

La etapa inițială de producere a biocombustibilului este necesară susținerea statului. Toate țările subvenționează (sau au subvenționat la etapele inițiale) identificarea, producerea și utilizarea resurselor regenerabile de energie.

Republica Moldova are posibilități mai modeste de subvenționare a agriculturii în general, prin urmare, și a producerii de biocombustibil. Totuși, ar fi necesar și rațional să se acorde unele înlesniri fiscale în sectorul agrar.

Ar fi binevenită și stimularea morală, și cea materială prin acordarea premiilor naționale de stat pentru performanțe în domeniul identificării producerii și utilizării resurselor regenerabile de energie.

Tabelul 2

Volumul și rentabilitatea producerii biocombustibilului

Tip de biocombustibil	Biodiesel	Bioetanol	Biogaz
Materia primă	Rapiță	Topinambur (tuberculi)	Topinambur (masă verde), reziduuri
Suprafața cultivată (mii ha)	100	100	-
Cantitatea materiei prime (mii tone)	250	2500	2000
Cantitatea de biocombustibil (mil. litri)	100	200	720 mil. m ³
Prețul de cost	6,5 lei/litru	3,5-4,2 lei/litru	≈ 2000 lei 1 mie m ³
Valoarea de piață (mild lei)	1,4	2,8	2,8-3
Rentabilitatea (%)	60-80	80	80
Termen de realizare	2012-13	2015	2014-15

Valoarea producției totale de pe 200 mii ha culturi energetice ar constitui 7-7,2 mild lei; total cheltuieli de producere – 3,8-4 mild lei; rentabilitatea generală – 75-84%. Valoarea producției la 1 ha – 35-36 000 lei/ha.

VII. Propuneri

În scopul:

1. asigurării Republicii Moldova cu surse regenerabile de bioenergie din agricultură;

2. obținerii unor producții în agricultură cu plus-valoare și cu un randament energetic superior;

3. reducerii poluării mediului;

4. realizării prevederilor Strategiei energetice naționale și Legii energiei regenerabile,

se propune:

I) În programele de cercetare-dezvoltare ale AȘM și Ministerului Agriculturii să fie introdusă o direcție nouă și un program de stat: „Asigurarea securității energetice prin producerea și promovarea surselor de bioenergie”.

II) Să fie constituit un Centru științifico-practic pentru ameliorarea și promovarea culturilor energetice. Sursele financiare minimal necesare pentru lansarea activității acestui Centru în 2011 ar constitui 6,8 mil. lei.

În vederea lansării activității de cercetare-dezvoltare în domeniul culturilor energetice pentru anii 2011-2014, se propun mai multe proiecte concrete dedicate ameliorării și implementării culturilor energetice.

Selectarea culturilor energetice, crearea hibrizilor, producerea materialului săditor, perfectarea tehnologiilor de cultivare (producere) și implementarea celor mai eficiente culturi, hibrizi, clone și tehnologii este prima și cea mai importantă etapă de realizare a unui program național de producere a surselor renovabile de bioenergie.

Suplimentar la programul de producere a materiei prime ar fi rațional să fie realizat și un program de reanimare a industriei de prelucrare. Însă reanimarea industriei de prelucrare are sens numai dacă va fi realizată prima etapă de producere a materiei prime.

Realizarea unui asemenea program este o urgență, dar și o posibilitate de a asigura eficacitatea implementărilor practice în acest domeniu și ar contribui radical la asigurarea securității energetice și eficientizarea agriculturii și economiei Republicii Moldova.

Referințe:

1. Antohe I., *Cereals straw and agricultural residues usable for bioenergy producing – in Romania*, Workshop „Cereal Straw and Agricultural Residues for Bioenergy in New Member States and Candidate Countries, Novi-Sad, October 2-3, 2010.

2. Biodiesel from algae – Info, Resources and links http://www.castoroil.in/reference/plant_oils/uses/fuel/sources/algae/biodiesel_algae.html

3. Canțer V., Sectorul Energetic al Republicii Moldova, Akademos Nr.1(12) 2009, p.49-51.

4. Chintoanu M. et al., *Resurse de biomasă pentru producerea de bioenergie (I)*, Agricultura – Știință și Practică, nr. 1-2 (69-70)/2009, p.112-117.

5. Duca Gh., Propunerile Academiei de Științe a Moldovei privind eficientizarea sistemului energetic. „Akademos” Nr.1 (16) 2010, p.34-41.

6. Emmerling, C., Barton, J., *Anaerobic co-digestion of topinambour (Helianthus tuberosus L.) and properties of the remaining biogas manure*, *Archives of Agronomy and Soil Science*, Volume 53, Number 6, December 2007, pp. 683-690(8).

7. Ehrlich L., *Future of algalculture and algal biodiesel*, 2009 <http://www.needfulprovision.org/projects/biodiesel.php>

8. Jank M.S. 2007. “Global Dynamics of Biofuels in the Coming Decade – as a viable alternative to fossil fuel” http://science.gov.tn/projects/soltme/images/database/Conference%20on%20Renewable%20energy/33_Sinkala.doc

9. Legea Energiei Regenerabile Nr. 160-XVI din 11.07.2007.

10. Micu, V. *Argumente pentru cultivarea rapiței de toamnă în Moldova / Seceta și metode de minimalizarea a consecințelor nefaste* – Chișinău 2007 – 24p

11. Micu V.E., Micu A., *Ameliorarea și implementarea topinamburului*, *Agricultura Moldovei*, Nr. 12, 2010.

12. Reising T., *Cultivating Algae for liquid fuel production* http://oakhavenpc.org/cultivating_algae.htm

13. Strategia Energetică a Republicii Moldova pînă în a.2020 (aprobată prin Hotărîrea de Guvern Nr.958 din 21-08.2007).

14. Raport privind activitatea Consiliului Suprem pentru Știință și Dezvoltare Tehnologică și rezultatele științifice principale, obținute în sfera științei și inovării în anul 2008, 2009, Academia de Științe a Republicii Moldova, Chișinău 2009, 2010.

15. Биодизель из водорослей – перспективы использования http://www.mrwolf.ru/Visokie_tehnologii/Pro4ee/20

16. Водоросли и биодизель, <http://www.build-tec.eu/Biodiz/biodizel.htm>

17. Пасько Н.М. *Топинамбур (Helianthus tuberosus L.) и перспективы его практического использования // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их практического использования: Тез. докл. I межд. симп. – Пушино, 1995. – С. 652—654.*

18. Рейнгарт Э. et al., *Перспективы использования топинамбура для производства биоэтанола*, «Достижения науки и техники» АПК, №1-2008, p.38-40.

19. Сергеев И., Биодизель из водорослей – топливо будущего <http://shkolazhizni.ru/archive/0/n-41452>