

SURSELE BIOENERGETICE NOI PENTRU ECONOMIA NAȚIONALĂ: MISCANTHUS

Tudor BAJURA¹, dr. hab., profesor,
Institutul Național de Cercetări Economice, Republica Moldova
Svetlana GANDACOVA², cercetător științific,
Institutul Național de Cercetări Economice, Republica Moldova

JEL Classification: Q16, Q 42, Q57
CZU: 338.45:620.95(478)

Abstract

Consumul combustibilului și al altor forme de energie constituie un indicator important de evaluare fie a potențialului de producție a economiei naționale, fie a standardelor de trai ale populației țării. Republica Moldova, fiind o țară lipsită de zăcăminte naturale de profil energetic, este puternic dependentă de importul produselor respective, mărimea absolută a cărora, în calcul la echivalent de petrol, constituie aproximativ 3,0 mil tone anual. Aproximativ 50,0 la sută din acest volum enorm al surselor energetice este utilizat pentru întreținerea sectorului rezidențial, adică pentru deservirea populației țării. Există o tendință clar evidențiată de creștere permanentă a consumului surselor energetice în cadrul sectorului rezidențial cu ritmul de 2,2% anual. Concomitent cu creșterea, la fel de permanentă, a prețurilor de consum, majorarea permanentă a cantității resurselor energetice consumate influențează negativ asupra bunăstării populației țării – de aici necesitatea elaborării și utilizării tehnologiilor regenerabile de asigurare a securității energetice a țării. Cu părere de rău, toate eforturile anterior întreprinse de diversificare și de majorare a capacităților autohtone de producere a energiei din sursele regenerabile n-au schimbat esențial situația. În calitate de resurse interne principale de energie au fost și rămân pădurile Republicii Moldova [1]. Este de menționat faptul, că toate celelalte forme de proveniență alternativă a energiei (energie solară, energie vântului, hidroenergie, bioenergie etc.), fiind luate ca un integru, nu depășesc 5,0% din volumul total de consum al acestora [2, pag. 270]. Alături de cheltuielile considerabile, pe care le suferă economia națională din cauza importurilor masive ale surselor energetice tradiționale (gazul natural, produse petroliere, cărbune, energie electrică etc.), Republica Moldova rămâne mult în urmă față de alte țări de pe continentul european în ceea ce privește atingerea plafonului de 20,0 la sută din sursele regenerabile (alternative) de producere a energiei, o mare parte din care este preconizată să fie sursele bioenergetice. Scopul cercetării îl constituie investigațiile și analiza prealabilă a capacităților potențial existente a resurselor biologice noi de proveniență a energiei, substituirii importului resurselor energetice tradiționale și asigurării securității energetice a țării pe contul tot mai accentuat al resurselor regenerabile, în primul rând – biologice. În calitate de metodele principale de cercetare au fost selectate prelucrarea statistică a datelor, analiza și sinteza, metoda observațiilor empirice, comparației, descrierii științifice, grupării etc. În urma investigațiilor efectuate, s-a evidențiat că în calitate de o sursă regenerabilă cu potențial considerabil atât energetic, cât și economic, practic necunoscută la ziua de astăzi în Republica Moldova, poate fi privită cultura „Miscanthus”. Tot din sursele bibliografice studiate putem concluziona, că potențialul genetic al unor soiuri de cultură „Miscanthus” poate asigura obținerea (în condiții obișnuite) până la 20 tone masa uscată anual în calcul la un hectar. Și mai important este faptul că mai mult de 50,0 la sută din această masă uscată o reprezintă celuloza cu valoarea energetică de 4200 Kkal/kg sau 18,0 Mdj/kg [3].

Cuvinte-cheie: biomasă, potențial energetic, surse energetice regenerabile, bioenergie, mediu ambiant, securitate energetică.

Consumption of fuel and other forms of energy is an important indicator of either the production potential of the national economy or the living standards of the country's population. The Republic of Moldova, being a country without fossils resources of energy, is heavily dependent on the import of the respective products, the absolute size of which, considering the equivalent of oil, is about 3.0 million tonnes per year. Approximately 50.0 percent of this enormous volume of energy sources is used to maintain the residential sector, that is, to serve the country's population. There is a clear trend of permanent growth in the consumption of energy sources in the residential sector at a rate of 2.2% per year. Simultaneously with the equally constant rise in consumer prices, the increase in the amount of consumed energy resources has a considerable negative impact on the welfare of the country's population – hence the

¹ Tudor BAJURA, ■ bajuraiefs@rambler.ru

² Svetlana GANDACOVA, ■ smsgandacov@mail.ru

necessity of the elaboration and use of renewable technologies to ensure the energy security of the country. Unfortunately, all the efforts previously made by diversification and the increase of indigenous capacity to produce energy from renewable resources have not fundamentally changed the situation. As the main internal energy resources were and remain to be the forests of the Republic of Moldova [1]. It is worth mentioning that all the other forms of renewable energy sources (solar energy, wind power, hydropower, bioenergy, etc.), taken as an integrity, do not exceed 5.0% of their total consumption [2]. Along with the considerable costs that the national economy suffers from massive imports of traditional energy sources (natural gas, petroleum products, coal, electricity, etc.), the Republic of Moldova lags behind other European countries in terms of reaching the 20.0 percent ceiling of renewable energy sources, a large part of which is expected to be bioenergy sources. The purpose of the research is to investigate and analyze in advance the potentially existing capacities of new biological resources of energy origin, to substitute the import of traditional energy resources and to ensure the energy security of the country on the ever more accentuated account of renewable resources, primarily biological. As the main research methods were selected the statistical processing of data, the analysis and synthesis, the method of empirical observations, the comparison, the scientific description, the grouping etc. As a result of the carried out investigations, it was revealed that the "Miscanthus" culture can be regarded as a regenerative source with considerable energetic and economic potential, which is practically unknown today in the Republic of Moldova. Also from the studied bibliographic sources we can conclude that the genetic potential of some forms of culture "Miscanthus" can ensure the obtaining (under normal conditions) of up to 20 tons dry substance yearly in the calculation per hectare. More importantly, more than 50.0 percent of this dry substance is cellulose with an energy value of 4200 Kcal/kg or 18.0 Mdj/kg [3].

Keywords: biomass, energy potential, renewable energy sources, bioenergy, the environment, energy security.

Introducere

O dezvoltare accelerată a sectorului energetic în baza resurselor regenerabile în Republica Moldova, la fel ca și în alte țări europene, a avut loc la începutul secolului al XXI-lea, când prețurile mondiale ale țițeiului au atins plafonul de 140-145 dolari SUA în calcul la un barrel american (aproximativ 0,13 tone). Anume în această perioadă au fost efectuate investiții masive în instalații eoliene, baterii solare, stații hidraulice și alte forme de dobândire a energiei, univoc apreciate ca sursele nonpoluante, sursele prietenoși fie a mediului ambiant, fie a sănătății omului în genere. Odată cu ieftinirea considerabilă a țițeiului (aproximativ – de două ori, adică, până la 65-70 dol. SUA/barrel) în perioada anilor de criză (2008-2009 și până în ziua de astăzi) interesul investitorilor față de sectorul energetic, bazat pe sursele regenerabile, a scăzut considerabil. În Republica Moldova, nu au avut loc asemenea investiții în energia regenerabilă.

Drept cauza principală a fost și rămâne lipsa banilor, precum și caracteristici specifice ale mediului ambiant local, în majoritatea lor nu prea favorabile dezvoltării sectoarelor respective. De exemplu, conform datelor Biroului Național de Statistică, viteza medie anuală a vântului în Republica Moldova constituie 2,0-3,0 m/sec., durată anuală de strălucire a soarelui – 2200-2400 de ore [4, pag. 19], ceea ce este insuficient pentru efectuarea investițiilor în instalațiile respective. Practic epuizate sunt și capacitățile locale de instalare a turbinelor hidraulice, care în afară de investiții presupun și scoaterea din circuitul agricol a suprafețelor mari de terenuri agricole. Drept consecință, din toate sursele regenerabile de proveniență a energiei au fost selectate așa numite sursele bioenergetice, în primul rând – păduri, rămășițele plantelor agricole (ex., paiul, ciocleț, cușmulite și tulpini ale florii-soarelui, ramuri de copaci fructiferi și cele de viță-de-vie etc.).

Totodată, s-au conturat și modalități specifice de transformare a biomasei în produsul final, gata pentru consum, recunoscute de către majoritatea covârșitoare a populației țării. Aceste modalități le constituie transformarea masei uscate în lemne, brichete și pelete. Anume către aceste forme de utilizare a surselor bioenergetice regenerabile în Republica Moldova sunt treptat adaptate o mare parte de consumatori fie din sectorul public (școli, grădinițe de copii, spitalele și clinici, oficiile administrațiilor locale etc.), fie din sectorul privat (case de locuit, unități comerciale etc.). În aspect tehnic și tehnologic, este de menționat mișcarea treptată de la construcția sobelor arhaice spre instalarea cazanelor noi de încălzire, moderne, înalt productive, cu coeficientul de transformare energiei potențial existente în cea reală la nivel de 0,80 și mai mult.

În ceea ce privește dimensiunile economice ale pieței surselor regenerabile de energie ele sunt relativ modeste. Fiind evaluate la data de 01.07.2019, acestea constituie aproximativ 1,25 mlrd. lei MD. Totodată, este de menționat ritmurile înalte de creștere atât a volumului de producție, cât și a volumului de realizare și consum. Evident, aceste ritmuri vor fi cu atât mai înalte cu cât mai mari vor deveni prețurile mondiale la țiței, care la data de 01.07.2019 au constituit 63,6 dolari SUA per barrel sau 467,46 dolari SUA pentru o tonă.

Gradul de abordare științifică a temei

Cultura „Miscanthus” în calitate de o plantă cu potențial bioenergetic înalt este puțin cunoscută în Republica Moldova. Mai puțin studiate sunt și caracteristicile economice ale plantei, inclusiv corelația cost-beneficiu a produselor finale, fabricate în baza diferitelor soiuri din grupa de culturi „Miscanthus”. Conform investigațiilor efectuate au fost identificate câteva publicații, majoritatea fiind dedicate aspectelor agronomice, tehnice și tehnologice de cultivare a plantelor și/sau de prelucrare a materiei prime, obținute în urma strânsului roadei [5, 6].

Rezultate obținute

Lipsa succesului palpabil în ceea ce privește identificarea, dezvoltarea și utilizarea resurselor energetice regenerabile la începutul secolului XXI atât în Republica Moldova, cât și în lumea întreagă este provocată, în mare măsură, de argumentarea științifică slabă a necesității substituirii resurselor tradiționale (fossil fuel) cu cele alternative (regenerabile). În primul rând, nu sunt date publicității și nu sunt însușite de către populația țării faptele poluării aerului, iar (în ultima instanță) distrugerii atmosferei planetei în întregime prin utilizarea excesivă a cărbunelui, țițeiului, gazului natural etc. În majoritatea covârșitoare a cazurilor, după cum arată chestionarea opiniei publice, oamenii nu-și dau seama care este diferența dintre cele două surse de obținere a energiei. La prima vedere această diferență, cu adevărat, nici nu există: în ambele cazuri este arsă o anumită masă organică (fie cărbune, fie peletele din miscanthus sau din altă substanță de proveniență naturală).

În realitate, însă această diferență există și este reflectată prin faptul că în caz că a fost arsă 1 tonă de cărbune (pentru obținerea unui anumit volum de energie), o altă tonă va fi scoasă de sub pământ și din nou va fi arsă pentru reobținerea tot aproximativ aceluiași volum de energie. Drept consecință, pentru arderea volumelor tot mai mari de cărbune, de țiței, de gaz natural etc. din atmosfera planetei vor fi retrase tot mai mari și mai mari volume de aer, în primul rând – volume de oxigen – substanța cea mai activă în procesul arderii, care sunt și vor fi nimicite completamente. Conform acestui scenariu, atât volumul atmosferei planetei, cât și înălțimea substratului de aer asupra nivelului oceanului este în permanentă scădere.

La rândul său, micșorarea tot mai dinamică a substratului de aer asupra suprafeței planetei provoacă o supraîncălzire a acestei suprafețe în unele regiuni în timpul zilei (mai ales – vara) și, invers, o suprarăcire a suprafeței în alte regiuni (mai ales – iarna) în timpul nopții. Diferența sau diapazonul temperaturilor critice (maxime și minime) pe planeta „Pământ” este în permanentă creștere și constituie, în opinia noastră, cel mai mare pericolul pe calea supraviețuirii civilizației umane de pe această planetă [7, 8].

Din altă parte, precum este menționat în lucrările evidențiate, ponderea tot mai mare în conținutul atmosferei planetei este ocupată de bioxidul de carbon (CO₂), care provoacă apariția efectului de sere, consecință fiind supraîncălzire generală a planetei, independent de anotimpul, locul măsurărilor etc.

Efectul pozitiv, greu de a fi supraevaluat, al culturii Miscanthus îl constituie capacitatea indiscutabilă a acestei plante de a îmbiba prin contribuția masei foioase bioxid de carbon din substraturile de jos ale atmosferei cu transformarea lui ulterioară în masa uscată a plantei sub forma de celuloze (până la 50,0 la sută din greutatea acestei mase) și alte componente organice.

Concomitent cu retragerea din atmosfera planetei a bioxidului de carbon și eliminarea efectului de seră producerea masivă a culturii Miscanthus asigură reîntoarcerea oxigenului în aer și restabilirea structurii lui naturale, urmate de restabilirea înălțimii, transparenței, purității și capacității aerului de a asigura prezența temperaturii stabile (în jurul diapazonului de $\pm 20^{\circ}\text{C}$) pe suprafața planetei.

Deci, spre deosebire de arderea cărbunelui, țițeiului sau a gazului natural cu scopul de încălzire a spațiilor locative (de exemplu) utilizarea peletelor din Miscanthus cu scopuri analogice poate fi apreciată ca o tehnologie cu două direcții de mișcare. Fiind utilizat în procesul arderii oxigenul din atmosferă se va reîntoarce la locul său, pe când în variantă cu sursele energetice fosile, evident, mișcarea respectivă constituie o cale cu un singur sens, direcționat spre distrugerea treptată a atmosferei planetei.

În baza celor sus relatate putem concluziona că, din punctul ecologic de vedere, utilizarea în calitate de sursă energetică regenerabilă a culturii Miscanthus constituie o soluționare argumentată a problemei. Prin utilizarea Miscanthusului și a altor surse analogice de energie regenerabilă concomitent cu creșterea volumelor de consum de energie va fi în creștere și volumul retragerii din atmosfera planetei carbonului, precum și reîntoarce în atmosferă a oxigenului. Circuitul permanent al acestor substanțe va proteja atmosfera planetei în aspect cantitativ și calitativ (ca structura sau componența ei).

Domenii de utilizare. Fiind o cultură relativ (pe alocuri și absolut) necunoscută în spațiul rural al țărilor europene, miscanthus nu poate fi utilizat la nivelul eficienței sale adevărate și al ariei potențial existente de cultivare. În primul rând, este necesar de a studia detaliat domeniile (ramurile) de utilizare a acestei plante.

După cum a fost deja menționat, domeniul principal de utilizare a miscanthusului îl constituie *obținerea*

energiei, în primul rând – a energiei termice. În acest context, miscanthus poate fi apreciat ca o cultură ce se află la mijloc dintre culturile de câmp și pădure. Fiind recoltată o dată în două ani, ea crește până la 4,0÷5,0 metri înălțime și poate să fie cultivată pe unul și același loc timp de 20-25 de ani,

Valoarea energetică a culturii miscanthusului constituie 4200 Kkal/kg sau 63,2 la sută față de cărbune de calitate înaltă. Roada efectivă (anuală) constituie 15÷20 tone/ha de masă uscată.

Conform surselor bibliografice (9), alături de utilizarea în calitate de sursă a energiei termice, miscanthus poate fi utilizat pentru:

- fabricarea hârtiei (în special, a cartonului), deoarece conține 64-71% de celuloză;
- pregătirea silozului sau pentru păscut în calitate de masă verde de hrană a animalelor de diferite genuri;
- în calitate de substrat (așternut pentru animale) cu transformarea lui ulterioară în băligar de înaltă calitate pentru îmbunătățirea fertilității solului;
- combaterea erozivului solului datorită sistemului puternic de rădăcini, de masă uscată fie sub forma de tulpini, fie în calitate de masă foioasă.

Asigurarea tehnică a procesului de cultivare și prelucrare a miscanthusului. Majoritatea covârșitoare a proceselor tehnologice privind plantarea, îngrijirea, prelucrarea și utilizarea miscanthusului pot fi efectuate cu utilizarea tehnicii agricole, destinate altor culturi (porumbul, floarea soarelui etc.). Totodată, pentru plantarea inițială a rădăcinilor (rizomilor) miscanthusului va fi necesară o modificare mică a mașinii de plantat răsad. Pentru primul an de cultivare a miscanthusului este necesar de utilizat erbicide, în continuare, însă, miscanthus nu are nevoie să fie protejat contra buruienilor.

Tot din sursa [9] este de concluzionat, că fiind utilizată pentru fabricarea peletelor în calitate de sursă biologică de proveniență a energiei, firma-producător trebuie să aibă cel puțin 60 ha de plantație a miscanthusului. Perioada de recuperare a capitalului investit, în cazul dat, va fi de 5-6 ani.

Concluzii și recomandări

1. Instabilitatea prețurilor la sursele energetice tradiționale (țiței, cărbune, gazul natural, electricitate etc.), proveniența lor de import, precum și distanțele mari de transportare stau la baza deciziilor economice argumentate de utilizare mai extinsă a surselor alternative de asigurare energetică a economiei naționale. Se are în vedere, în primul rând, dezvoltarea surselor solare, eoliene, hidraulice și biologice, de proveniență a energiei.

2. Alături de extinderea suprafețelor de păduri și utilizarea mai eficientă a biomasei secundare din sectorul agrar (paul, ciocleț, tulpini și cușmulițe ale florii soarelui, ramurile și crengile tăiate ale copacilor fructiferi etc.), o atenție tot mai insistentă în țările europene este dedicată culturilor superintensive de producere a masei uscate. În calitate de o asemenea cultură este privită grupa soiurilor de plante „Miscanthus”.

3. Este de menționat spectrul larg al domeniilor de utilizare a miscanthusului. Datorită conținutului bogat de celuloză, această cultură poate fi utilizată în calitate de materie primă pentru producerea hârtiei și/sau cartonului. Totodată, fiind o sursă energetică considerabilă (4200 Kkal/kg masă uscată), miscanthus poate fi utilizat pentru producerea peletelor și/sau brichetelor pentru încălzirea caselor de locuit, clădirilor publice (școli, grădinițe de copii, spitale etc.). În cazuri excepționale (secetă prelungită) masa uscată a miscanthusului poate fi utilizată în calitate de hrană pentru vitele cornute mari. În cazul plantării pe pante, cultura miscanthusului este apreciată ca o plantă eficientă de combatere a eroziunii solului.

4. Cultivarea miscanthusului nu cere tehnică agricolă absolut specializată pentru această cultură. Cu excepția operațiunii tehnologice – „plantarea rizomilor (rădăcinilor)”, toate celelalte operațiuni tehnologice pot fi efectuate prin utilizarea parcului existent de tehnică agricolă.

Referințe bibliografice

1. BAJURA, Tudor. Pădurile Moldovei – principala sursă energetică autohtonă a economiei naționale. In: Energetica Moldovei. Aspecte regionale de dezvoltare: conferința științifică internațională, 4-6 octombrie 2012. Ediția a II-a. Institutul de Energetică al AȘM. Chișinău, 2012, pp. 388-390.
2. Agricultură = Сельское хозяйство = Agriculture. In: Anuarul statistic al Republicii Moldova = Статистический Ежегодник Республики Молдова = Statistical Yearbook of the Republic of Moldova 2018. Biroul Național de Statistică al Republicii Moldova. Chișinău, 2018, pp. 271-276. ISBN 978-9975-53-929-6.
3. ZINČENKO, Vladimir; ÂȘIN, Mihail. Ënergiâ miskantusa Deșevoj nefi ne budet! [citât 12.10.2019]. Disponibil: <https://lesprominform.ru/jarticles.html?id=2409>
4. Geografie, meteorologie și mediu înconjurător = География, метеорология и окружающая среда = Geography, meteorology and environment. In: Anuarul statistic al Republicii Moldova = Статистический

- Ежегодник Республики Молдова = Statistical Yearbook of the Republic of Moldova 2018. Biroul Național de Statistică al Republicii Moldova. Chișinău, 2018, pp. 9-21. ISBN 978-9975-53-929-6.
5. Энергетические растения в качестве сырья для биотоплива [цитат 12.10.2019]. Disponibil: http://agroinformer.com/article_view/31/%D1%8D%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%B5%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B5_%D1%80%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F_%D0%B2.html
 6. BULATKIN, G.A. Ocenka éffektivnosti proizvodstva netradicionnyh i vozobnovlâemyh istočnikov ènergii. V: Vestnik Rossijskoi Akademii Nauk, 2009, tom 79, № 7, ss. 608-616. ISSN 0869-5873 [цитат 12.10.2019]. Disponibil: <http://naukarus.com/otsenka-effektivnosti-proizvodstva-netraditsionnyh-i-vozobnovlyaemyh-istochnikov-energii>
 7. RAKITOVA, O. Francuzy granuliruyût miskantus. V: Meždunarodnaâ bioènergetika = The bioenergy international, 2007, № 4, s. 25 [цитат 12.10.2019]. Disponibil: <http://www.infobio.ru/product71.html>
 8. BAJURA, Tudor. Planeta Zemlâ: diagnoz – rak legkih. 2012 [цитат 12.10.2019]. Disponibil: <http://ava.md/economics/017302-planeta-zemlya-diagnoz-rak-legkih.html>
 9. BAJURA, Tudor. Pâmântul, ca un pui lipsit de pene. In: Natura. 2012, nr. 8, pp. 59-64.
 10. Ресурсоэффе́ктивность: мискантус вместо угля [цитат 04.08.2019]. Disponibil: <https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:VohvJy3tsjUJ:https://msb.aval.ua/ru/news/%3Fid%3D26314+&cd=1&hl=ru&ct=clnk&gl=md&client=firefox-b>

Recomandat spre publicare: 23.12.2020