



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2019 00833

(22) Data de depozit: 02/12/2019

(41) Data publicării cererii:  
30/06/2021 BOPI nr. 6/2021

(71) Solicitant:  
• UNIVERSITATEA DE ȘTIINȚE AGRICOLE  
ȘI MEDICINĂ VETERINARĂ "ION IONESCU  
DE LA BRAD" DIN IAȘI,  
ALEEA MIHAIL SADOVEANU NR.3, IAȘI, IS,  
RO;  
• ACADEMIA DE ȘTIINȚE AGRICOLE ȘI  
SILVICE "GHEORGHE IONESCU -  
ȘIȘEȘTI", BVD. MĂRĂȘTI, NR.61,  
BUCUREȘTI, B, RO

(72) Inventatori:  
• CĂRLESCU PETRU MARIAN, STR.SACA,  
NR.8, HUȘI, VS, RO;

• ȚENU IOAN, ALEEA MIHAIL SADOVEANU  
NR. 18 A, IAȘI, IS, RO;  
• VÎNTU VASILE,  
BVD.ȘTEFAN CEL MARE ȘI SFÎNT, NR.10,  
BL.B1, SC.A, ET.4, AP.10, IAȘI, IS, RO;  
• ROȘCA RADU, STR. DUMBRAVA ROȘIE  
NR. 21, IAȘI, IS, RO;  
• NICOLESCU MIHAI,  
STR.VINTILĂ MIHĂILESCU, NR.4, BL.42 A,  
SC.4, ET.6, AP.19, BUCUREȘTI, B, RO;  
• ARSENOAIA VLAD NICOLAE,  
STR. ORHEI NR. 8, BL. V3, SC. C, AP. 88,  
PIATRA-NEAMȚ, NT, RO;  
• BĂETU MARIUS - MIHAI,  
BVD.PRIMĂVERII, NR.25, BL.T3, AP.5, IAȘI,  
IS, RO

(54) TEHNOLOGIE ȘI ECHIPAMENT PENTRU USCAREA  
ÎN CONDIȚII DE LABORATOR A BIOMASEI DIN COARDE  
DE VIȚĂ DE VIE

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o tehnologie și echipament pentru uscarea în condiții de laborator a biomasei din coarde de viță de vie. Tehnologia, conform invenției, se bazează pe o succesiune de operații, care încep cu prelevarea din vie a coardelor de viță de vie la o umiditate mai mică de 51-52%, urmată de o tocare grosieră la dimensiuni de 40-50 mm și continuând cu operația de uscare convectivă, unde biomasa, intră cu o umiditate de maxim 50% și iese după uscare cu o umiditate cuprinsă între 10-20%, iar datorită optimizării parametrilor de uscare, biomasa din coarde de viță de vie rezultată este uniformă atât dimensional cât și din punct de vedere al conținutului de umiditate, putând fi utilizată ca biocombustibil. Echipamentul, conform invenției, este o confecție metalică de formă paralelipipedică acoperită cu tablă decapată, vopsită în câmp electrostatic, rezistentă chimic și mecanic, cu manta dublă din inox AISI 304, în care se găsește o izolație (4) termică din vată bazaltică, un racord (2) de admisie aer ambient care este metalic și intră axial într-un ventilator (1), iar aerul debitat de ventilator intră printr-un grătar (9) pentru uniformizarea distribuției scaldând o rezistență (3) de încălzire, spațiul paralelipipedic format la partea superioară a echipamentului constituind o cameră (11) de uscare, iar în regiunea ferestrelor de evacuare un agent (7) de uscare unde sunt montați senzorii de umiditate și temperatură, interfața de programare a unor parametri (8) tehnologici de uscare fiind poziționată la partea superioară pentru a oferi acces utilizatorului care deservește echipamentul, acest ansamblu

al uscătorului sprijinindu-se pe patru roți (12) mobile care oferă mobilitate echipamentului de uscare în condiții de laborator a biomasei, iar aerul rece din mediul ambiant este aspirat de ventilator (1), încălzit cu rezistențele (3), fiind refulat pe verticală ca agent de uscare peste o casetă (5) unde usucă biomasa (6) din coarde de viță de vie.

Revendicări: 3  
Figuri: 3

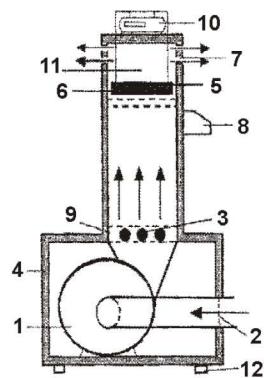


Fig. 1

Cu începere de la data publicării cererii de brevet, cererea asigură, în mod provizoriu, protecția conferită potrivit dispozițiilor art.32 din Legea nr.64/1991, cu excepția cazurilor în care cererea de brevet de invenție a fost respinsă, retrasă sau considerată ca fiind retrasă. Întinderea protecției conferite de cererea de brevet de invenție este determinată de revendicările conținute în cererea publicată în conformitate cu art.23 alin.(1) - (3).



## TEHNOLOGIE ȘI ECHIPAMENT PENTRU USCAREA ÎN CONDIȚII DE LABORATOR A BIOMASEI DIN COARDE DE VIȚĂ DE VIE

Invenția se referă la tehnologie și echipament pentru uscarea în condiții de laborator a biomasei din coarde de viță de vie.

Biomasa reprezintă a treia cea mai mare sursă de energie primară din lume după cărbune și petrol, fiind principala sursă de energie pentru mai mult de jumătate din populația lumii și furnizează aproximativ 14% din consumul anual mondial de energie.

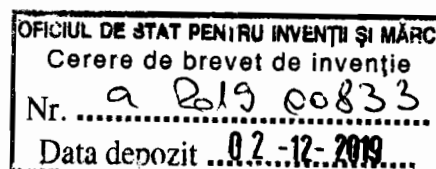
Analiza potențialului energetic al biomasei obținute prin tăierea diferitelor tipuri de viță de vie ar trebui să fie efectuată în perioada de tăiere matură, deoarece în cazul tăierii verzi, masa tăiată, dată fiind substanța sa, nu este o sursă semnificativă de energie. Datorită proprietăților și cantităților lor, reziduurile de tăiere matură reprezintă o resursă energetică nevalorificată la adevăratul potențial. Podgoriile necesită tăiere anuală, ceea ce oferă cantități mari de biomasă care ar putea fi disponibilă ca sursă de bioenergie. Proprietățile biocombustibilului sunt afectate de numeroase caracteristici ale biomasei din coarde de viță de vie, cum ar fi diversitatea mare a speciilor, eterogenitatea semnificativă a materialului vegetal, habitate diverse, precum și tipul și natura zonei bazale a culturii de viță de vie. Cantitatea medie de coarde de viță de vie variază între 1185 și 1570 kg/ha funcție de soiul viței de vie.

Tehnologia de uscare a biomasei din coarde de viță de vie are la bază o succesiune de operații necesare obținerii unui biocombustibil de calitate.

Prelevarea coardelor de viță de vie este prima operație din tehnologie care se realizează manual sau mecanizat în lunile februarie-martie funcție de condițiile climatice, astfel încât umiditatea acestora funcție de soi să nu depășească 51-52%. Cu cât umiditatea inițială a coardelor este mai redusă cu atât operațiile următoare se realizează mai eficient din punct de vedere energetic, iar valoarea combustibilă a biomasei crește.

Tocarea grosieră a coardelor de viță de vie în câmp este a doua operație din tehnologia de uscare. Această operație se realizează cu un echipament ce are două lame și două contra-lame, care asigură tăierea eficientă a părții lemnoase și a celei fibroase din coardele de viță de vie la dimensiuni ce nu depășesc 40-50 mm.

Operația a treia din tehnologie presupune prelevarea de probe din masa de biomasă tocată în vederea determinării umidității inițiale a acesteia și stabilirea



gradului de omogenitate a umidității în întreaga masă. Tehnologic această umiditate a masei de biomasă obținută din coarde de viță de vie nu trebuie să depășească 50%.

În biomasă, materiile combustibile sunt carbonul, hidrogenul și sulful, în timp ce oxigenul, azotul, *umiditatea* și cenușa sunt materii incombustibile. Conținutul mare de umiditate scade valoarea combustibilului din biomasă. Umiditatea este redusă prin operația de uscare convectivă.

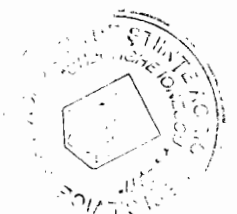
Uscarea biomasei din coarde de viță de vie se realizează convectiv utilizând ca agent de uscare aerul cald cu parametrii de viteză cuprinși între 1 și 1,75 m/s și de temperatură ce variază între 50 și 70 °C, iar consumul specific de energie variază funcție de acești parametrii între 1,15 și 1,44 kWh/Kg.

Tehnologia de uscare a biomasei din coarde de viță de vie se încheie cu operația de prelevare probe de tăcătură uscată, pentru a determina umiditatea și omogenitatea acesteia în masa de produs. Umiditatea biomasei uscate trebuie să fie cuprinsă între 10 și 12%.

Uscarea naturală, pasivă, a coardelor de viță de vie este o metodă ieftină și ușoară pentru a atinge un conținut de umiditate în biomasă de 25-30%, fără a introduce un aport de energie externă și fără utilizarea unor echipamente de uscare. Acest tip de uscare este lentă, neuniformă pentru masa de biomasă, iar umiditatea variază funcție de condițiile climaterice. Principiile care stau la baza unei uscări pasive sunt: expunere la soare și vânt predominant, acoperire permanentă sau temporară. Timpul de uscare depinde de materialul care trebuie uscat (forma și dimensiunea, densitatea coardelor, prezența scoarței), cât și de condițiile de depozitare (metoda de depozitare și stivuire, debitul de aer, temperatura, umiditatea).

Uscarea activă necesită aportul de energie dintr-o sursă externă pentru a accelera procesul și a obține un conținut de umiditate final mai mic. Utilizarea de energie externă implică de obicei costuri suplimentare și va crește energia încorporată. Pentru o eficiență maximă este necesar un raport mare între suprafața și volumul materialului de uscat și un debit de aer optim pe cât mai mult din suprafață. În cazul uscării active este necesar ca debitul de aer să fie crescut, folosind cât mai mult convecția, combinată cu o bună ventilație, împreună cu ventilatoare și cu surse de încălzire.

Uscătoarele convective ce oferă o uscare activă, au o utilizare largă fiind folosite în diverse domenii din industria agro-alimentară, industria lemnului etc.



În prezent, pe plan mondial, pentru uscarea biomasei de natură vegetală sunt folosite uscătoare verticale și orizontale, la care căldura este transmisă prin convecție de la agentul de uscare la produs. Ca agent de uscare se folosește aerul cald, gazele de ardere, etc.

Biomasa din coarde de viță de vie, care este supusă operației tehnologice de uscare, se comportă diferit în funcție de structură și compoziția ei. De aceea, uscarea trebuie realizată la temperaturi și viteze uniforme ale agentului de uscare la trecerea acestuia prin stratul de biomasă tocată.

Până în prezent, au fost concepute mai multe variante de uscătoare, cum ar fi: uscătoare cu încălzire intermediară a agentului de uscare; uscătoare cu recircularea parțială a agentului de uscare; uscătoare cu circuit închis pentru agentul de uscare și uscătoare cu soluții tehnice combinate.

Toate aceste uscătoare nu rezolvă problema uniformității temperaturii și a curgerii agentului de uscare prin produs.

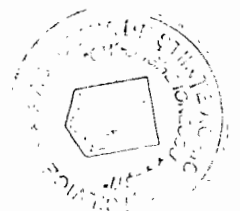
Pentru a elimina acest neajuns s-a conceput un echipament pentru uscarea biomasei din coarde de viță de vie în condiții de laborator care să asigure uniformizarea parametrilor de viteză și temperatură a agentului de uscare la trecerea prin produs (**fig. 1**).

Echipamentul de laborator pentru uscarea biomasei a fost conceput prin simulare și calcule de dinamica fluidelor (CFD) astfel încât să se obțină o uniformitate a profilului de viteză și temperatură pe toată suprafața casetei din plasă de sârmă în care se găsește biomasa, indiferent de porozitatea stratului de biomasă.

Scopul invenției este de a rezolva uscarea uniformă a stratului de biomasă din coarde de viță de vie aflată în uscător, prin conceperea unei tehnologii și a unui echipament de uscare în condiții de laborator care să permită uniformizarea și optimizarea parametrilor de uscare.

Tehnologia conform invenției constă în respectarea ordinii operațiilor și a parametrilor tehnologici impuși, iar în timpul operației de uscare a biomasei temperatura și viteza agentului de uscare să se păstreze constante.

Echipamentul de laborator pentru uscarea biomasei conform invenției este o structură metalică de formă paralelipipedică confecționată din tablă decapată, vopsită în câmp electrostatic, rezistentă chimic și mecanic, cu o manta dublă din inox AISI 304, în care se găsește izolația termică din vată bazaltică. La partea inferioară a uscătorului se găsește un ventilator și trei rezistențe electrice, iar la partea



superioară se află caseta cu biomasă confecționată din plasă de inox ce este susținută de o balanță pentru cântărire continuă în vederea determinării masei.

Aerul este aspirat din exterior cu ajutorul ventilatorului, încălzit de rezistențele electrice și refulat ca agent de uscare în incinta uscătorului de jos în sus. Agentul de uscare trece prin biomasa umedă aflată în casetă preluând umiditatea pentru ca ulterior să fie evacuat ca agent de uscare uzat pe la partea superioară a uscătorului. Parametrii procesului de uscare sunt controlați și monitorizați prin intermediul senzorilor de temperatură, senzorilor de umiditate și a senzorului de viteză a agentului de uscare. Pierderile de masă datorate eliminării apei din biomasa din coarde de viță de vie sunt urmărite cu ajutorul balanței electronice montate deasupra camerei de uscare.

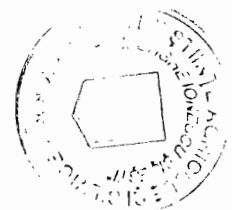
Prin aplicarea invenției se obțin următoarele avantaje:

- uniformizarea procesului de uscare a biomasei din coarde de viță de vie;
- reducerea duratei procesului de uscare prin optimizarea parametrilor tehnologici;
- reducerea consumului energetic pentru procesul de uscare;
- îmbunătățirea calității uscării biomasei;
- reducerea costurilor de construcție a unui uscător;
- economia de materiale de construcție.

Se dă în continuare un exemplu de realizare a invenției în legătură cu fig. 1, fig. 2 și fig. 3 care reprezintă:

- Fig.1. Secțiune a echipamentului pentru uscarea în condiții de laborator a biomasei din coarde de viță de vie;
- Fig.2. Schema circulației aerului ambiant, a agentului de uscare și agentului de uscare uzat prin secțiunea echipamentului pentru uscarea în condiții de laborator;
- Fig.3. Variația umidității și a consumului energetic în timp.

Echipamentul de laborator pentru uscarea biomasei conform invenției este format dintr-o casetă perforată (5) confecționată din plasă de inox pentru biomasa din coarde de viță de vie (6) poziționată la partea superioară. Casetă perforată este susținută de o balanță electronică (10) pentru cântărire continuă în vederea determinării masei și care se sprijină pe uscător la partea superioară. La partea inferioară a echipamentului se găsește un ventilator (1) și trei rezistențe electrice (3),

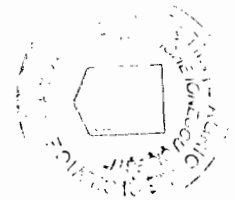


iar la partea superioară se află caseta cu biomasă poziționată în camera de uscare **(11)**, **(fig.1)**.

Constructiv, echipamentul de laborator pentru uscarea biomasei este realizat dintr-o confecție metalică de formă paralelipipedică acoperit cu tablă decupată, vopsită în câmp electrostatic, rezistentă chimic și mecanic, cu manta dublă din inox AISI 304, în care se găsește izolația termică din vată bazaltică **(4)**. Racordul de admisie aer ambient **(2)** este metalic și intră axial în ventilatorul **(1)**, iar aerul debitat de ventilator intră prin grătarul pentru uniformizarea a distribuției **(9)** scaldând rezistența de încălzire **(3)**. Spațiul paralelipipedic format la partea superioară a echipamentului constituie camera de uscare **(11)**, iar în regiunea ferestrelor de evacuare agent de uscare uzat **(7)** sunt montați senzorii de umiditate și temperatură. Interfața de programare a parametrilor tehnologici de uscare **(8)** este poziționată ergonomic la partea superioară pentru a oferi acces utilizatorului ce deservește echipamentul. Acest ansamblu al uscătorului se sprijină pe patru roți mobile **(12)** ce oferă mobilitate echipamentului pentru uscarea în condiții de laborator a biomasei.

Modul de lucru cu echipamentul pentru uscarea în condiții de laborator conform invenției este următorul:

- alimentarea cu biomasă din coarde de viță de vie mărunțite are loc pe la parte superioară în caseta perforată **(5)** care este susținută de balanța electronică **(10)**, **(fig.1)**;
- aerul rece din mediul ambient este aspirat cu ventilatorul **(1)** trece prin grătarul **(9)** și rezistențele **(3)** fiind încălzit este transformat în agent de uscare ce este refulat pe verticală peste caseta perforată **(5)** unde se găsește biomasa din coarde de viță de vie mărunțite **(6)** ce urmează a fi uscate, iar agentul de uscare uzat încărcat cu umiditate este evacuat prin ferestrele **(7)**, **(fig.1)**;
- parametrii de temperatură  $T$  și umiditate  $\varphi$  în interiorul echipamentului pentru uscarea în condiții de laborator variază conform **(fig.2)**, în regiunea inferioară a echipamentului **(a)** aerul ambiental intră în uscător cu parametrii  $T_1$  și umiditate  $\varphi_1$ , în regiunea de mijloc a echipamentului **(b)** agentul de uscare urcă ascendent cu o temperatură mai mare  $T_2$  și umiditate  $\varphi_2$  mai mică, iar în regiunea **(c)** situată la partea superioară a echipamentului unde se realizează uscarea, agentul de uscare uzat are o temperatură mai redusă  $T_3$  decât a agentului de uscare și o umiditate  $\varphi_3$  mai mare decât a agentului de uscare.

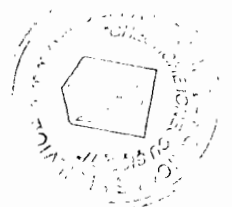


## REVENDICĂRI

1. *Invenția Tehnologie și echipament pentru uscarea în condiții de laborator a biomasei din coarde de viță de vie*, realizează o tehnologie de producere a biomasei cu parametri tehnologici optimi conform descrierii, realizând un produs tocat și uscat în mod uniform pe întreaga masă.

2. *Invenția Tehnologie și echipament pentru uscarea în condiții de laborator a biomasei din coarde de viță de vie* constă dintr-o confecție metalică de formă paralelipipedică acoperită cu tablă decapată, vopsită în câmp electrostatic, rezistentă chimic și mecanic, cu o manta dublă din inox AISI 304, în care se găsește izolația termică din vată bazaltică (4). Racordul de admisie aer ambient (2) este metalic și intră axial în ventilatorul (1), iar aerul debitat de ventilator intră prin grătarul pentru uniformizarea a distribuției (9) scaldând rezistența de încălzire (3). Spațiul paralelipipedic format la partea superioară a echipamentului constituie camera de uscare (11), iar în regiunea ferestrelor de evacuare agent de uscare uzat (7) sunt montați senzorii de umiditate și temperatură. Interfața de programare a parametrilor tehnologici de uscare (8) este poziționată ergonomic la partea superioară pentru a oferi acces utilizatorului ce deservește echipamentul. Acest ansamblu al uscătorului se sprijină pe patru roți mobile (12) ce oferă mobilitate echipamentului pentru uscarea în condiții de laborator a biomasei. Echipamentul pentru uscarea în condiții de laborator a biomasei din coarde de viță de vie, realizează parametri uniformi de temperatură în toată masa de produs prin generarea unui profil de viteză și temperatură constant pe secțiunea stratului de biomasă supus uscării, cu posibilitatea de reglare și optimizare a parametrilor de viteză și temperatură a agentului de uscare.

3. Prin utilizarea *Tehnologiei și echipamentului pentru uscarea biomasei din coarde de viță de vie*, care constituie obiectul prezentei invenții, optimizând parametri tehnologici de producere a biomasei tocate din coarde de viță de vie și parametri de uscare, se obține o biomasă uscată cu un consum redus de energie pe unitatea de produs uscat cu 10 - 12%, iar durata uscării scade cu 10-15%, așa cum rezultă din grafic (fig. 3).



DESENE

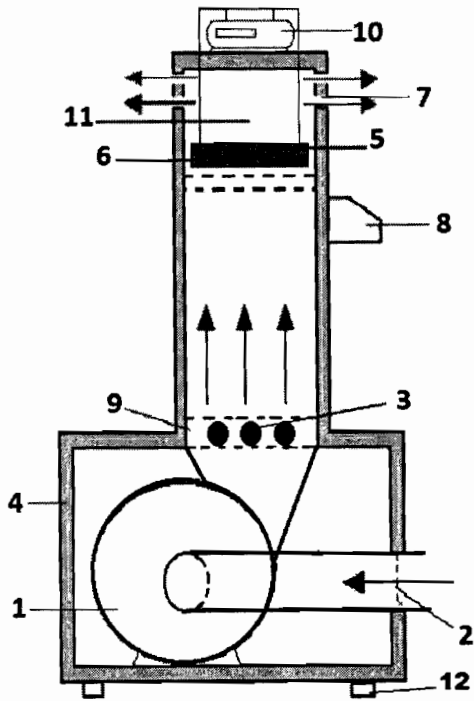


FIG. 1

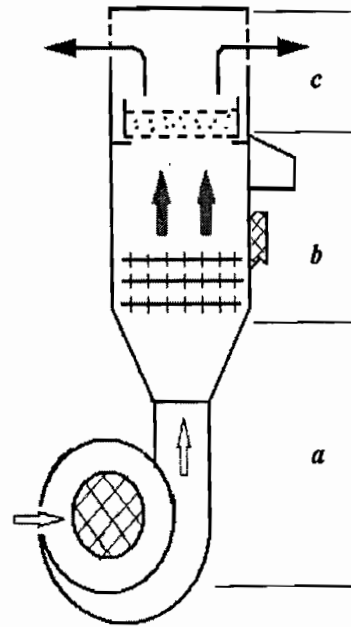


FIG. 2

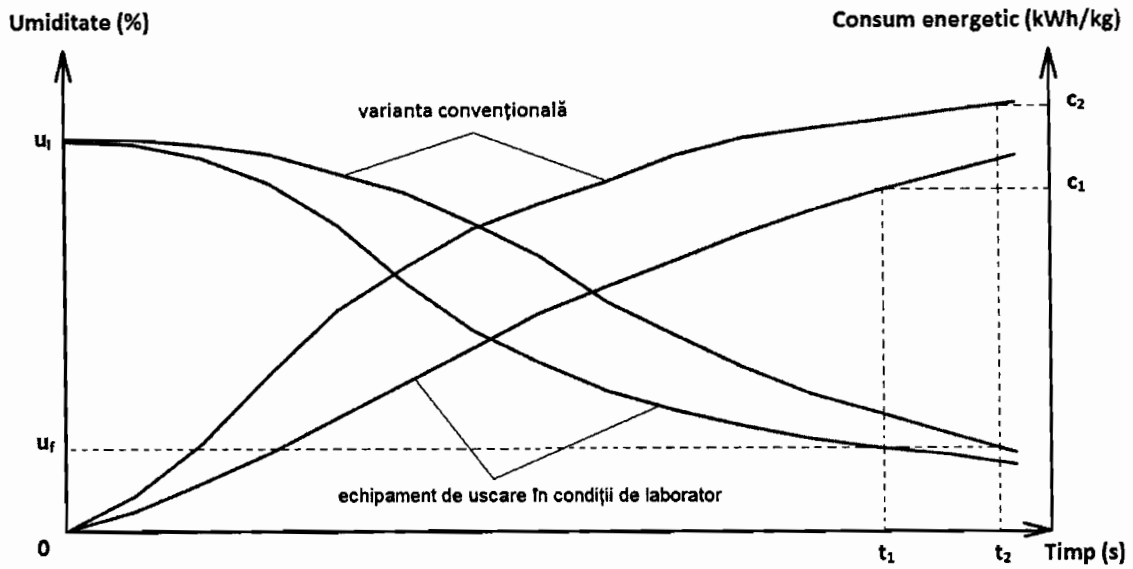


FIG. 3

