

DESHIDRATOR AUTOMATIZAT HIBRID

Lucian GRUȘAC

*Universitatea Tehnică din Moldova, FIEI, Departamentul Inginerie Electrică,
grupa ISEM-161, Chișinău, Republica Moldova*

Rezumat: În lucrarea prezentată se expune material , referitor la producerea unui deshidrator hibrid automatizat și explicarea procesului de lucru a acestuia. În continuare este descrisă structura și părțile componente ale deshidratorului . Problema care am discutat-o este eficiența energetică și sistemul de control inclusiv și de comandă a deshidratorului. Am decis că adăugarea unui microcontroler în cazul nostru o placă arduino R3 ne va ușura mult controlul și comanda asupra deshidratorului, iar un colector solar pe bază de aer ne mari mult eficiența energetică a deshidratorului.

Cuvinte cheie: deshidrator, ventilator, Arduino, transfer de căldură, temperatură, automatizare, colector.

Introducere

Un deshidrator este un aparat pe care îl folosim pentru uscarea fructelor, legumelor și plantelor printr-o metodă de ventilare naturală sau artificială (Figura 1). Toate acestea conțin o cantitate mare de apă, deci cu ajutorul deshidratorului noi putem elimina doar apa din structura acestora fără să eliminăm vitaminele sau minerale pe care acestea le conțin în stare proaspătă.

Un deshidrator de fructe și legume conservează fructele și legumele pe termen de lungă durată, fără folosirea conservanților și fără ca acestea să piardă din conținutul de minerale și vitamine. Pe care le-au avut în varianta sa inițială, sau mai corect în varianta proaspătă. Un deshidrator este un aparat obișnuit în zilele de azi, pentru că în Republica Moldova sunt dezvoltate multe regiuni care produc fructe și legume și din cauza problemei politice pe care o avem mulți din producători nu le pot realiza pe teritoriul țării sau exporta. Deci a apărut ideea de a le usca și de a le realiza uscate, pentru că nu au un termen de valabilitate atât de mic ca și cele proaspete dar nu-și pierd proprietatea sa. Acest proces de deshidratare și oricare altul permite legumelor și fructelor să-și păstreze aproximativ 100% din conținutul natural și nutrițional.



Figura 1. Deshidrator modern de model orizontal

Conform Departamentului de Nutriție din cadrul Universității din Brigham, fructele și legumele care au trecut prin procesul de deshidratare trebuie depozitate corect în orice borcan sau chiar pungă care să nu permită intrarea în contact cu aerul fiind păstrate în locuri uscate. Din punct de vedere teoretic, acestea se păstrează până la 30 de ani.

Lucrarea dată descrie proiectarea unui deshidrator cu elemente accesibile.

1. Structura deshidratorului.

Deshidratorul include mai multe părți componente care sunt:

- Carcasa,
- Tavele;
- Ventilatorul;
- Elementul termic;
- Senzorii;
- Elementul de dirijare;
- Rezistorul.

Carcasa unui deshidrator trebuie aleasă cu mare atenție, carcasa este cutia în care se vor usca produsele, pe carcasă se instalează toate elementele componente, carcasa trebuie să fie bine izolată pentru ca temperatura pe care o vom face în interior să nu se piardă, adică să se elimine în mediul ambiant pentru că acesta duce la pierderea majoră a finanțelor pe parcursul funcționării acestuia.

Materialul din care ales pentru a confecționa carcasa este foarte important și trebuie bine ales, trebuie să alegem un material care la temperaturi ridicate să nu-și piardă forma, trebuie să fie un lemn tare sau metal, dar totodată este necesar ca materialul să nu elimine substanțe toxice la încălzire. Chiar și lemnul compozit cum ar fi -PAL sau OSB nu este recomandat de a-l utiliza, deoarece conțin prea mult lipici și la încălzire elimină substanțe nocive. Când alegem materialul pentru carcasă este necesar deodată să calculăm și cantitatea de alimente pe care dorim să o uscăm, pentru a-i cunoaște dimensiunile. Dimensiunile însă mai depind și de necesitățile pe care le avem, dorim o cantitate mai mare sau dorim să fie portabil în dependență de dorințele și necesitățile fiecăruia în parte.

Tăvile sau grilele din interiorul deshidratorului la fel trebuie alese și asamblate corect. Cel mai bun metal pentru tăvile din interior este oțelul inoxidabil alimentar, deoarece acest oțel la încălzire nu elimină nici un produs chimic, un astfel de metal folosesc unii apicultori pentru a filtra mierea, unicul dezavantaj a acestui metal este prețul și accesibilitatea, nu-l poți găsi oriunde. Pentru confecționarea ramei, adică pentru această grilă ar fi bine să alegem ca material lemnul, lemnul prelucrat și uscat bine la încălzire nu elimină miros, nemaivorbind de substanțe toxice. Șinele de ghidare le confecționăm fie din aluminiu, fie din lemn, mai bine totuși ar fi să le confecționăm din lemn și le putem acoperi cu file din aluminiu alimentar. Din interior folosim folie reflectorizantă, o astfel de folie se utilizează la acoperirea saunei, rezistă foarte bine la temperaturi ridicate și atunci când este încălzită este absolut inofensivă. Îl putem ușor fixa pe capse sau pe șuruburi cu pălărie largă. Nu folosim staniu de oglindă nici într-un caz în interior acesta în primul rând este un metal care se va încălzi, după care va urma transferul de căldură în carcasa din lemn, unde vor apărea două dezavantaje a acestuia, primul căci carcasa treptat se va deforma și al doilea că va scădea foarte mult eficiența termică a acestui deshidrator.

După cum am menționat mai sus, am înțeles că cea mai bună este poziționarea orizontală a ventilatorului, deci va fi poziționat orizontal (Figura 2). Datorită faptului că ventilatorul trebuie să producă un flux de aer, nici prea puternic să nu uscăm produsele, nici prea slab să nu le pierdem, vom alege un ventilator mai puternic și mai eficient, pe care îl vom automatiza [1]. În dependență de datele pe care le vom primi de la senzorii de umiditate și temperatură care se vor afla în camera de uscare, îl vom amenaja cu un regulator de viteză care îi va mări sau micșora viteza, în dependență de necesitate. În cazul nostru, această funcție o va avea placa Arduino. Elementul termic trebuie să fie cât mai econom, pentru a mări eficiența energetică a deshidratorului. Deci va fi bine să alegem 2 surse de căldură pentru deshidratorul nostru. Prima sursă va fi un colector solar pe bază de aer și a doua sursă va fi o spirală de NiCr care va asigura colectorul în caz de necesitate.



Figura 2. Ventilator instalat orizontal [3]

Colectoarele sunt de diferite tipuri, dar la baza lor este același principiu de funcționare, scopul unui colector este transformarea energiei radiante directe în energie termică adică în căldură. Suprafața colectorului este un element absorbant de care este captată lumina soarelui. Această suprafață este o rețea uniformă de tuburi, cu ajutorul căreia transportăm căldura. Instalarea colectorului depinde de instalația pe care o avem, ce ține de unghiul de înclinare. Colectorul trebuie să fie confecționat din materiale rezistente la temperaturi ridicate, (până la 200 grade celsius). Tuburile se recomandă să fie oțel inox sau din cupru și racordurile de eșantare este necesar să fie metal/metal. Conexiunile sudate neapărat trebuie să fie realizate prin aliaje speciale pentru lipit. După cum cunoaștem, aerul cald se ridică în sus, de aceea vom instala colectorul la nivelul de jos al deshidratorului și nu vom avea nevoie de sursă suplimentară de mișcare a aerului. Securitatea totdeauna a fost pe primul loc, deci trebuie să cunoaștem că un colector trebuie să includă: o supapă de siguranță și una de reținere, un ventil de deschidere și închidere, un dispozitiv cu ajutorul căruia să putem controla supapa de reținere și un dispozitiv prin care să întrerupem sarcina manual și nu în ultimul rând este împământarea, care trebuie făcută neapărat printr-un conductor cu secțiunea de 16 mm² de cupru de culoare verde/galben, care se conectează la rețeaua generală de împământare.

2. Partea de comanda.

Este nevoie de 2 tipuri de senzori principali pentru a monitoriza procesul: de temperatură și umiditate care vor fi instalați în camera de uscare și vor fi conectați la placa Arduino, care la rândul său va citi datele de la senzori și va monitoriza procesul [2].

Arduino [4] (Figura 3) este o placă bazată pe microcontrolere, care ne ajută controlul, monitorizarea și automatizarea unui proces, are un limbaj de programare individual aproximativ cu C și C++ se bazează pe semnale analogice și digitale, are un port special pentru alimentare dar se poate alimenta și prin portul USB prin care poate primi și semnale de comandă.

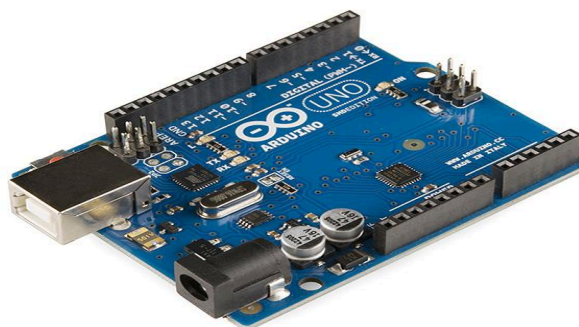


Figura 3. Placajul de dezvoltare Arduino UNO R3

Microcontrolerul este Atmel AVR care poate fi de 8, 16 sau 32 de biți, poate fi folosit nu doar la un circuit, dar la mai multe circuite odată în dependență de memoria acestuia și de mărimea programului. Acestea sunt disponibile, la un preț bun în comparație cu posibilitățile pe care ni le oferă. Arduino este montată în circuitul de comandă, chiar este componenta principală a circuitului de comandă, deci va trebui securizată de circuitul de forță. Pentru securitate vom avea nevoie de un releu care să ne asigure conectarea și controlul între arduino și elementul termic (spirală de nichrom) și de un driver care la fel să ne asigure controlul ventilatorului de către Arduino.

3. Reglarea, controlul temperaturii și calitatea de uscare

Cel mai important la un deshidrator este prezența unui termostat exact, care-l diferă cel mai mult de un uscător de fructe și legume simplu. Acest termostat ne asigură realizarea clară a temperaturii dorite. Majoritatea magazinelor de electrocasnice la moment vând modele de uscătoare simple. Acest termostat ne permite nu doar stabilirea temperaturii exacte într-un deshidrator, dar și reglarea acesteia în dependență de umiditatea pe care o avem în interior, temperatura și umiditatea din interior se măsoară cu senzori special instalați, aceasta este nevoie pentru ca fructele și legumele pe care le uscăm de aceeași specie nu au întotdeauna aceeași umiditate, pot fi mai verzi și mai coapte sau păstrate diferit, totodată uscarea produselor la temperaturi de peste 38 grade mărește riscul și viteza distrugerii substanțelor nutritive.

Calitatea produsului uscat depinde de mai mulți factori, depinde atât de producătorul deshidratorului cât și de persoana care conduce procesul în momentul deshidrării unui produs. Producătorul își asumă răspunderea să confecționeze deshidratorul din materiale alese corect, trebuie să aleagă metale care la încălzire să nu elimine oxizi sau alte elemente otrăvitoare să facă calculele corecte pentru curenții de aer să nu fie mari sau mici, iar în momentul când pornești un proces de deshidrare trebuie să respecti mai multe cerințe. Unii din cauza diferenței mai mari de temperatură pe toate tăvile încearcă să furnizeze un debit de aer prea intens, ceea ce nu este corect, prin aceasta comit o greșeală, deoarece produsele devin mai mult uscate decât deshidrate. Pentru o deshidrare corectă a produselor, ele nici într-un caz nu trebuie grăbite.

Concluzie

Deshidratorul hibrid este un dispozitiv folositor in domeniu casnic. El poate fi dezvoltat cu ușurință prin forțe proprii, materiale disponibile și fără capacități adânci în termotehnică și dezvoltare sisteme inteligente. Placa de dezvoltare Arduino poate fi utilizată în măsură completă în astfel de proiect, făcând disponibilă alimentarea sănătoasă și folosirea rațională a fructelor și legumelor de sezon pentru toate păturile sociale

Referințe

Teze:

1. Notițe de Curs la „Acționari Electrice”, titular conf.univ. dr Ilie Nuca
2. Notițe de Curs la „Automate si Controlere Programabile”, titular lect.univ Iurie Nuca

Referințe Web:

3. <https://deshidrator.ro/>
4. <https://www.arduino.cc/>