



Universitatea Tehnică a Moldovei

**CERCETAREA PROCESULUI DE CAPTARE
A SUBSTANȚELOR VOLATILE ÎN
INSTALAȚIA DE USCARE TIP TUNEL**

Student: Balan Mihail

**Conducător: Balan Mihail
asistent univ.,cumul**

Chișinău, 2022

MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII AL REPUBLICII MOLDOVA
Universitatea Tehnică a Moldovei
Facultatea Inginerie Mecanică, Industrială și Transporturi
Departamentul Inginerie Mecanică

Admis la susținere
Șef departament Inginerie Mecanică:
Natalia Țislinscaia conf. univ., dr.

„_____” _____ 2021

**CERCETAREA PROCESULUI DE CAPTARE A
SUBSTANȚELOR VOLATILE ÎN INSTALAȚIA
DE USCARE TIP TUNEL**

Teză de master

Student:	Balan Mihail, gr. IM-201
Conducător:	Balan Mihail, asistent univ., cumul

Chișinău, 2022

ADNOTARE

Balan Mihail „Cercetarea procesului de captare a substanțelor volatile în instalația de uscare tip tunel”. Teza de masterat în, Chișinău, 2021. Introducere, 3 capitole, concluzii și recomandări, bibliografie – 23 surse citate, 60 pagini, 8 tabele, 28 figuri.

Cuvinte-cheie: Uscare, distilare, difuzie, transfer de căldură, condensare, substanțe volatile.

Domeniul de studiu: Inginerie Mecanică.

Scopul lucrării: Constă în cercetarea procesului de captare a substanțelor volatile în instalația de uscare tip tunel și obținerea unei substanțe volatile concentrate .

Obiectivele de bază ale lucrării: Studiul intensiv asupra procesului de uscare și obținere a substanțelor volatile, dar și a procesului de distilare. Studiul și analiza materiei prime măruș ca produs supus procesului de uscare.

Capitolul I: În capitolul aspecte teoretice ale procesului de uscare cu captarea substanțelor volatile sunt descrise noțiuni teoretice ale procesului de uscare, distilare, substanțe volatile, au fost studiate instalațiile de distilare, uscare a fructelor și legumelor, și anume a merelor ca materie primă.

Capitolul II: La materiale și metode de cercetare s-a descris construcția și principiul de funcționare a instalațiilor de distilare, uscare. De asemenea s-au determinat metodologia de pregătire a materiei prime, metodologia determinării de substanțe uscate etc.

Capitolul III: La studiul regimurilor optime de uscare pentru captarea substanțelor volatile s-a determinat regimul optim de tratare termică, studiul procesului de captare a substanțelor volatile și analiza perspectivei de utilizare finalizând cu concluzii generale.

ANNOTATION

Balan Mihail “ **Research into the process of capturing volatile substances in the tunnel drying installation**”. Masters thesis, Chisinau, 2021. Introduction, three chapters, conclusions, bibliography – 23 cited sources, 60 pages, 8 tables, 28 figures.

Key-words: Drying, distillation, diffusion, heat transfer, condensation, substances volatiles.

Studies domain: Mechanical engineering

Dissertation goal: It consists of researching the process of capturing volatile substances in the tunnel drying installation and obtaining a concentrated volatile substance.

Main objectives of the work: Intensive study on the drying process and obtaining of volatile substances, but also on the distillation process. Study and analysis of the raw material apple as a product subjected to the drying process.

Chapter I: In the chapter, theoretical aspects of the drying process with the capture of volatile substances are described theoretical notions of the drying process, distillation, volatile substances. Were studied facilities for distilling, drying fruits and vegetables, namely apples as raw material

Chapter II: Research materials and methods described the construction and operating principle of distillation and drying facilities. Also, the methodology of preparation of the raw material, the methodology of determination of dry substances, etc.

Chapter III: The study of the optimal drying regimes for capturing volatile substances determined the optimal heat treatment regime, the study of the process of capturing volatile substances and the analysis of the use perspective ending with general conclusions.

CUPRINS

INTRODUCERE	8
1 ASPECTE TEORETICE ALE PROCESULUI DE USCARE CU CAPTAREA SUBSTANȚELOR VOLATILE CAPITOLUL 1	9
1.1 Noțiuni teoretice ale procesului de uscare	9
1.2 Stadiul actual de dezvoltare a tehnicii de uscare al produselor agroalimentare	17
1.3 Stadiul actual de dezvoltare a instalațiilor de captare a substanțelor volatile	22
1.4 Tehnologii noi ale procesului de uscare și captare a substanțelor volatile	27
2 MATERIALE ȘI METODE DE CERCETARE CAPITOLUL 2	30
2.1 Instalația de uscare cu captare a substanțelor volatile	30
2.2 Pregătirea materiei prime pentru cercetare	37
2.3 Operații preventive de pregătire a sistemului de captare a substanțelor volatile	42
2.4 Metodologia determinării conținutului de substanțe uscate	43
2.5 Metodologia de prelucrare statistică a rezultatelor experimentale	48
3 STUDIUL REGIMURILOR OPTIME DE USCARE PENTRU CAPTAREA SUBSTANȚELOR VOLATILE CAPITOLUL 3	49
3.1 Determinarea regimului optim de tratare termică pentru uscarea merelor	49
3.2 Studiul procesului de captare a substanțelor volatile din instalația de uscare	52
3.3 Analiza perspectivei de utilizare a concentratului de produs obținut	56
CONCLUZII GENERALE	58
BIBLIOGRAFIE	59
ANEXE	

INTRODUCERE

În aceasta lucrare sau teză de master cu tema „CERCETAREA PROCESULUI DE CAPTARE A SUBSTANȚELOR VOLATILE ÎN INSTALAȚIA DE USCARE TIP TUNEL” au fost elaborate diferite cercetări și lucrări în laborator unde au fost folosite instalații ca: uscător de tip tunel dotată cu sistem de captare a vaporilor umezi din agentul de uscare, instalație de distilare și refractometru, pentru a determina substanțele uscate din substanța volatilă obținută.

Procedeul de antrenare a materiilor volatile din plante, fructe sau legume, prin distilare cu vapori de apă la presiune atmosferică, este foarte vechi. Elementele se găseau în China antică, ceea ce ne face să considerăm că uleiurile, substanțele volatile veneau din țările occidentale. De la chinezi, el a fost preluat de arabi. În decursul secolelor, această tehnică s-a răspândit progresiv spre vest și s-a perfecționat. Apele distilate aromatice, au fost obținute inițial prin distilare de către arabi, în secolul al IX-lea și au fost introduse în Europa în secolul al XII-lea de Villanova. Mai târziu, în secolul al XVI-lea au apărut uleiurile volatile, obținute prin distilare, extracție sau procedee mecanice (stoarcere, radere, presare).

Pentru dezvoltare normală a activității zilnice și menținerea sănătății, organismul necesită o anumită cantitate de energie și de factori nutritivi compleți: proteine, glucide, lipide, săruri minerale, vitamine, apă. Aceștia sunt obținute din alimente din mediul care ne înconjoară, de aceea s-au elaborat diferite tehnologii pentru ca aceste produse să se poată păstra pentru o perioadă cât mai îndelungată sub diferite forme în așa mod încât acestea să fie disponibile pe tot parcursul anului.

Uscarea este cea mai veche metodă de conservare a fructelor, legumelor și a alimentelor. De-a lungul istoriei, vântul, soarele și focul afumat a fost folosit pentru a îndepărta apa din fructe, carne, cereale și ierburi. Ulterior tehnica uscării a progresat prin utilizarea căldurii produsă de arderea lemnului în încăperi special construite numite cuptoare.

Uscarea sau deshidratarea produselor agroalimentare este unul dintre cele mai des răspândite procedee de conservare atât în prezent cât și în trecut. În produsele agroalimentare uscate, microorganismele nu pot exista sau nu se pot amplifica dacă umiditatea lor nu depășește 12...14% - în legume, 15...25% - în fructe și 12... 15% - în produse de carne și pește. Adeseori, uscarea produselor agroalimentare se mai efectuează și cu scopul de a ameliora condițiile de prelucrare ulterioară a lor, de exemplu, malțul și rămășițele de produse de pește se usucă pentru a obține o mărunțire perfectă a lor.

În timpul uscării, se consumă o cantitate enormă de energie termică la evaporarea a 1 kg de umezeală. Din aceste considerente, unde e posibil, se utilizează înainte de uscare alte metode pentru a îndepărta o cantitate de umezeală din produs, spre exemplu : centrifugarea, vaporizarea sau filtrarea.

Având în vedere cele menționate mai sus și faptul că în R. Moldova se recoltează cantități mari de fructe și legume ușor alterabile care necesită prelucrare rapidă și condiții specifice de păstrare. Una din metodele de prelucrare și de păstrare a acestora este deshidratarea lor – uscarea.

BIBLIOGRAFIE

1. Grigore Ganea, Gheorghe Gorea, Dorel Cojoc, Mircea Bernie. *Utilaj tehnologic în industria alimentară, Vol II*. Chișinău: „Litera AVN” SRL. (Tipogr. Edit. „Universul”), 2010. 328p. ISBN 978-9975-910-44-6.
2. Ioan Băisan. *Operații și tehnologii în industria alimentară*. 2015.
3. Luminița Bibire. *Operații și aparate - Industria alimentară*. Chișinău: Tehnica - Info, 2004. 349p. ISBN: 9975-63-246-7.
4. Mihăilă Cornel, Marinescu Mircea, Caluianu Vasile, Dănescu Alexandru. *Procese și instalații industriale de uscare*. Editura tehnică București, 1982. 388p.
5. Ion Rășenescu. *Operații și utilaje în industria alimentară*. București: Editura Tehnică, 1972.
6. D. Moțoc, I. Rășescu, C. Cojocar. *Manualul inginerului din industria alimentară*. București: Editura Tehnică, 1968.
7. А.С. Гинзбург. *Оборудование для сушки пищевых продуктов*. Москва, 1976г. УДК 664.8.047.022.2.
8. Ludmila Jarinova, Lilia Popov, Elena Țurcan, red. șt, Boris Carabulea. *Uscarea produselor alimentare*. Chișinău: Editura UTM, 2009. 196p.
9. Cristina Fărăoanu, Adrian Panțiru, Loredana Mateescu. *Dezvoltarea antreprenoriatului rural prin promovarea tehnologiilor de deshidratare a legumelor și fructelor*. Proiect cofinanțat de FONDUL SOCIAL EUROPEAN, 2010. 240p.
10. Mohammad Shafiur Rahman, Conrad O. Perera. *Drying and Food Preservation*. by Taylor & Francis Group, LLC, 2007.
11. Tadeusz Kudra, Arun S. Mujumdar. *Advanced drying technologies*. Publication Date: October 12, 2001. 472 p. ISBN: 0824796187.
12. Constantin Banu. *Tratat de inginerie alimentară. Vol 1*. București: Editura: A.G.I.R., 2008. 1494 p. ISBN: 978-973-720-165-2.
13. Constantin Banu. *Tratat de inginerie alimentară. Vol 2*. București: Editura: A.G.I.R., 2010. 1628 p. ISBN: 973-720-276-5
14. BALAN, M. *Contribuții la proiectarea instalației de uscare tip tunel: tz de licență*. UTM. Chișinău, 2021.
15. Constantin Banu. *Manualul inginerului de industrie alimentară. Vol 2*. București : Editura Tehnică, 2002. 1628 p.

16. Floristean V. *Aditivi alimentari*. Editura „Ion Ionescu de la Brad” Iași, ISBN 978- 973-147-150-1.
17. Grămadă G., Petrovici P. *Îndrumător pentru întreținerea igienică a întreprinderilor din industria alimentară*. București : Editura Tehnică, 1970.
18. Banu C., Stoica A., Bărăscu E., Buțu N., Resmeriță D., Vizireanu C., Lungu C., Iordan M., *Aplicații ale aditivilor și ingredientelor în industria alimentară*, Editura ASAB, București.
19. Different druing methods : Their aplications and recent advances ,[article 01.01.13]. Disponibil: https://www.researchgate.net/publication/275650176_Different_Drying_Methods_Their_Applications_and_Recent_Advances
20. Producătorul autohton: *Uscarea fructelor în satul Jora de Mijloc*, [citat 19.10.2016]. Disponibil: <https://madein.md/news/producerul-autohton/uscarea-fructelor-in-satul-jora-de-mijloc-o-afacere-transmisa-din-tata-in-fi>
21. Tehnologia distilării : *Calculul tehnologic al unei instalații de distilare* . Disponibil : <https://www.rasfoiesc.com/inginerie/constructii/instalatii/PROIECT-LA-DISCIPLINA-TEHNOLOG96.php>
22. Utilizarea aromatizanților naturali și sintetici în industria alimentară. Disponibil : https://www.academia.edu/21854925/UTILIZAREA_AROMATIZANTILOR_NATURALI_SI_SINTETICI_IN_INDUSTRIA_ALIMENTARA
23. Aroma produsului alimentar. Disponibil : <https://pdfcoffee.com/aromatizanti-pdf-free.html>