

MINISTERUL EDUCAȚIEI, CULTURII ȘI CERCETĂRII AL REPUBLICII MOLDOVA

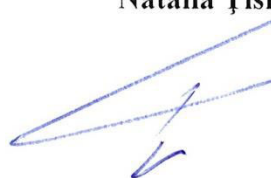
Universitatea Tehnică a Moldovei

Facultatea Inginerie Mecanică, Industrială și Transporturi

Departamentul Inginerie Mecanică

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

„17”decembrie 2021

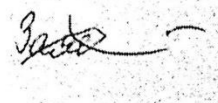


Tema tezei de master

Intensificarea procesului de uscare a produselor vegetale cu aportul energiei solare

Student:

Zaiat Denis,
gr. IM-201



Coordonator:

Natalia Țislinscaia
Conf.univ.dr.



Chișinău, 2021

REZUMAT

Zaiia Denis ” **Intensificarea procesului de uscare a produselor vegetale cu aportul energiei solare**

solare”. Teză de master, Chişinău, 2021

Cuvinte cheie: Fructe, legume, transfer de căldură, unde de frecvență înaltă, convecție.

Scopul lucrării Intensificarea procesului de producere a produselor vegetale uscate folosind energia solară prin utilizarea colectoarelor suplimentare și a dispozitivelor de stocare a căldurii într-un uscător solar de tip arbore.

Obiectivele de bază ale lucrării: să studieze proprietățile fizice, mecanice și termofizice ale materiilor prime fructe și legume; fundamentați teoretic și experimental principalii parametri de proiectare și tehnologia ai uscătorului solar..

Valoarea aplicativă a lucrării: Obținerea de regularități în procesele de uscare a fructelor și legumelor folosind energia solară.

ADNOTATION

Zaiia Denis ” **Intensification of the drying process of vegetable products with the contribution of solar energy**

energy”. Master thesis, Chişinău, 2021

Key words: Fruits, vegetables, heat transfer, high frequency waves, convection.

The purpose of the paper Intensification of the process of production of dried plant products using solar energy by using additional collectors and heat storage devices in a shaft-type solar dryer.

The basic objectives of the paper: to study the physical, mechanical and thermophysical properties of fruit and vegetable raw materials; theoretically and experimentally substantiate the main design and technological parameters of the solar dryer.

The applicative value of the paper: Obtaining regularities in the processes of drying fruits and vegetables using solar energy .

Cuprins

Introducere 8

Capitolul 1. EVALUAREA ANALITĂ A STADIULUI PRODUCȚIEI DE PRODUSE FRUCTE ÎN REPUBLICA ȘI USCAREA PRODUSELOR.....10

1.1 Starea producției de fructe și legume în Republica Moldova.....10

1.2 Rolul fructelor și legumelor uscate în alimentația umană12

1.3 Metode actuale de uscare a produselor vegetale.....14

1.4 Mijloace tehnice pentru obținerea produselor vegetale uscate.....15

1.5 Caracteristici ale utilizării energiei solare pentru obținerea de produse vegetale uscate.....19

Capitolul 2. INFLUENȚA FACTORILOR TEHNOLOGICI ASUPRA PROCESULUI DE USCARE A PRODUSELOR VEGETALE.....27

2.1 Programul de cercetare și metodologia.....27

2.2

Rezultatele cercetării.....36

Capitolul 3. TESTARE DE PRODUCȚIE A USCĂTORULUI HELIOT DEZVOLTAT ȘI EFICIENȚA SA ECONOMICĂ.....39

3.1 Programul testează geliosushilki.....39

3.2 Tehnica de fabricare a testelor.....40

3.3 Rezultatele testelor de producție.....45

Capitolul 4. STUDII EXPERIMENTALE PRIVIND INSTALATIILE DE LABORATOR 47

4.1 Metode de studii de laborator.....48

Concluzii.....	54
Bibliografie.....	55

Introducere

Producția de fructe și fructe de pădure în Republica Moldova este de aproape două ori mai mică decât standardele de consum globale. Consumul real al acestor culturi în diferiți ani a variat în funcție de raportul dintre exporturi și importuri, dar a fost întotdeauna sub ratele de consum. În cele mai multe cazuri, acest lucru poate fi explicat prin complexitatea lor în tehnologia de depozitare a culturii rezultate.

Fructele și legumele conțin de obicei până la 90% apă, 9,5% diverși compuși organici și 0,5% minerale. Conținutul ridicat de umiditate duce la faptul că fructele și legumele sunt ușor afectate de microorganismele fitopatogenice, iar siguranța culturii este o problemă organizatorică și tehnică complexă. Practic, fructele și legumele sunt consumate de către populație doar proaspete, iar doar o parte din produse este trimisă la procesare și depozitare. Situația este oarecum mai gravă cu fructele și legumele conservate, inclusiv fructele și legumele uscate. Producția lor pe cap de locuitor este de 100 de ori sau mai mult mai mică decât ratele de consum estimate. Din volumul total de fructe și legume produse, nu mai mult de un procent este utilizat pentru prelucrare. Spre comparație, în țările europene se procesează aproximativ 50%, iar în SUA până la 80% din fructe și legume. Și chiar, ținând cont de importuri, consumul efectiv de conserve de fructe și legume în republică este de aproape 20 de ori mai mic decât ratele de consum estimate. În plus, această cifră depinde și de pierderile de recoltă în timpul recoltării și depozitării. Conform datelor cercetării, deja în stadiul de recoltare și mai târziu, în timpul depozitării, pierderea produselor vegetale este aproape de 20 - 25%, pierderea fructelor ajunge la 15-18%. Pornind de la aceasta, alături de multe metode de depozitare și prelucrare a produselor din fructe și legume, utilizarea produselor de uscare poate fi atribuită unor sarcini foarte urgente în stadiul actual.

Costul ridicat al combustibilului și al resurselor energetice face necesară soluționarea problemelor utilizării surselor regenerabile de energie în combinație cu mijloace autonome pentru uscarea fructelor și legumelor.

În prezent, în legătură cu trecerea la fermele mici și la firmele agricole, devine fezabil din punct de vedere economic pentru producătorii de mărfuri să depoziteze și să proceseze fructele și legumele direct în fermele lor. Acest lucru vă permite să rezolvați multe probleme de logistică și management, să procesați produse și să comerț în cele mai favorabile condiții, formarea unei anumite conjuncturi și a politicii de prețuri.

Pe baza acestui fapt, producția de fructe uscate direct în fermele în sine poate fi atribuită și celor mai economice tehnologii cu costuri reduse. De exemplu, costul uscării cu utilizarea energiei

solare este de peste două ori mai mic decât costul conservării a 1 tonă de fructe. În plus, fructele și legumele uscate conțin zaharuri ușor digerabile (zaharoză, glucoză, fructoză), vitamine minerale și organice și acizi necesari pentru funcționarea normală a organismului uman.

Introducerea de noi tehnologii și tehnici este cea mai importantă modalitate de a crește eficiența mașinilor de uscare și de a îmbunătăți calitatea materialului prelucrat. În mod tradițional, organizarea proceselor tehnologice pentru uscarea produselor se realizează prin utilizarea unităților de uscare consumatoare de energie, care consumă tipuri tradiționale de energie. Prin urmare, o atitudine atentă față de resursele de combustibil și energie este o sarcină strategică importantă.

Pentru Republica Moldova, 2015-2016 s-a dovedit a fi destul de dificil pentru dezvoltarea comerțului exterior. Motivul principal au fost dificultățile economice cauzate de instabilitatea sectorului financiar și agravate și mai mult de condițiile meteorologice nefavorabile și de o criză politică prelungită. Conform datelor preliminare, în anul 2015 volumul producției agricole a scăzut cu 13,8%, în timp ce producția vegetală a scăzut cu 22,6%.

Comerțul exterior cu produse agricole a scăzut și el. Astfel, în 2015, exporturile s-au ridicat la 915 milioane USD, ceea ce corespunde la 85,9% din nivelul anului 2014. Principalele motive au fost restricțiile la importul de produse agricole din Federația Rusă și scăderea producției agricole.

Bibliografie

1. Грачева А.Ю. Разработка технологии консервирования плодоовощного сырья с применением консервантов нового поколения на натуральной основе: автореф. канд. техн. наук: 05.18.01.- М., 2013.-25 с.
2. Житникова В. С. Технология консервирования овощных конфитюров с активированным пектином: дис. ... канд. тех. наук: 05.18.13.- Орел, 2000.-235 с.
- 3 Назарова А. И. Технология плодоовощных консервов. — М.: Легкая ипищевая промышленность, 1981. — 239 с.
- 4 Плотникова Т.В., Позняковский В.М., Ларина Т.В., Елисеева Л.Г. Экспертиза свежих плодов и овощей: учебно-справочное пособие. -Новосибирск: Сибирский университет, 2001. - 302 с
- 5 Кэмпбелл К., Кэмпбелл Т. Результаты самого масштабного исследования связи питания и здоровья/пер. с англ.; В. Уразаевой. — М.: Китайское исследование, 2013. — 528 с.
- 6Атаназевич В.И. Сушка пищевых продуктов. –М.; 2000 -198с. 4. Гинзбург А.С. Технология сушки пищевых продуктов. –М.:Пищевая промышленность, 1976. -248с.
7. Филоненко Г.К., Гришин М.А., Гольденберг Я.М. и др. Сушка пищевых растительных материалов. –М: Пищевая промышленность, 1971. -440с.
8. Лыков А.В. Теория сушки. –М: Энергия, 1968. -472с.
9. Антипов С.Т. Тепло- и массообмен при конвективной сушке в движущемся слое продукта //Модернизация существующего и разработка новых видов оборудования для пищевой промышленности : Сб. науч. тр./Воронеж. гос.технол.акад. –Воронеж, 2003. –Вып. 13. С. 6-9
- 10 Гинзбург А.С., Резчиков В.А. Сушка пищевых продуктов в кипящем слое. – М: Пищевая промышленность, 1966. -196с.
11. Попова С.Б. Совершенствование процесса сушки тыквы в технологии плодоовощных концентратов. Автореф. дисс.канд. техн.наук. –М.,2004. 25с.
12. Пенкин А.А. Разработка устройства инфракрасного излучения для термической обработки зерна и локального обогрева. Автореф. дисс.канд. техн.наук. –М.,2005. -20с.

13. Антипов С.Т Влияние значений напряженности электромагнитного поля на процесс диэлектрической сушки семян кориандра //Хранение и переработка сельхоз.сырья. -2002.-№9. –С. 50-51
15. Антипов С.Т., Валуйский В.Я., Меснянкин. Тепло- и массообмен при сушке в аппаратах с вращающимся барабаном. /Воронеж. гос.технол.акад. –Воронеж, 2001. -308с. 13. ИК - сушка – перспектива развития сушильной отрасли/Клямкин Н.К.// Техн. и оборуд. для села, 1999 –с. 20-21.-Рус.
- 16 Показатели [Электронный ресурс]: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=https%3A%2F%2Fwww.fao.org%2F3%2Fi7327r%2Fi7327r.pdf&clen=5814187
- 17 Силич А.А., Николаева Д.А., Смольяников В.С. Технология производства фруктовых десертов в полимерной таре // Новые методы технологии и контроля консервного и винодельческого производства. – Кишинев, 1972. - С.49-58.
- 18 Силич А.А., Николаева Д.А., Урсу В.А. Технология сушки винограда в туннельных сушилках // Консервная и овощесушильная промышленность. –1976. - №3. - С.19-22.
- 19 Волков Д.В. Гелиосушилка и применение ее для замаривания и сушки коконов. – Ташкент, 1987. -18с
- 20 Бабаев Б.Д., Волшаник В.В. Исследование процессов сушки материалов в гелиосушилке для фруктов и овощей // Международный технико- экономический журнал. -2012. -№2. -С. 76-83.
- 21 Умаров Г.Г., Мирзияев Ш.М., Юсупбеков О.Н. Гелиосушка сельхозпродуктов. – Ташкент: Фан, 1995. -152с.
- 22 Харченко Н.В. Индивидуальные сушильные установки. – М.: Энергоатомиздат, 1991. – 208 с.
- 23 Заявка на пат. № 2010135619/13. Гелиосушилка / Емельянов С.Г.,Кобелев Н.С. 25.08.2010.
- 24Ниязбаев А.К., Хазимов К.М., Хазимов М.Ж. Тепловой баланс при сушке мякоти плодов дыни в гелиосушилке // Поиск. - 2010. – С.284 - 287.
- 25Постановление Государственного комитета СССР по стандартам. ГОСТ 12.3.018 – 79 Системы вентиляционные методы аэродинамических испытаний № 3341 : утв. 5 сентября 1979 г.
- 26Преображенский В.П. Теплотехнические измерения и приборы: учебник для вузов. – М.: Энергия, 1978.-704 с.
- 27Айвозян С.А. Прикладная статистика. Основы моделирования и первичная

обработка опытных данных.– М.: Финансы и статистика, 1983.–471с.

28 Данилина Н.И. Численные методы. – М., 1976. – 327 с.

29 Хазимов М.Ж., Хазимов Ж.М., Сагындыкова А.Д. Влияние технологических параметров на процесс сушки и качественные показатели продукта // Матер. междунар. науч. прак. конф. «От теории к практике».- Новосибирск: Сиб АК, 2015.- № 1 (38).- С. 88-95.

30 ГОСТ 10856-96. Метод определения влажности. – М., 1996.-17с.

31 ГОСТ 2.105-95. Единая система конструкторской документации. –М., Издательство стандартов, 1995.-165 с

32 Тику Ш. Эффективная работа: AutoCAD 2004.–СПб.,Питер,2004.-104 с.

33 ГОСТ Р 52622-2006. Овощи сушеные/Общие технические условия. -М.:

Стандартинформ, 2007. — 11 с.

34 ГОСТ 28561-90. Продукты переработки плодов и овощей / Методы определения сухих веществ и влаги. - М.: Изд-во стандартов, 1990. - 78 с.

35 ГОСТ Р 29270-95. Продукты переработки плодов и овощей / Методы определения нитратов. - М.: Изд.во стандартов, 2010. – 218 с.

36 Ultanova I., Khazimov K., Khazimov M. Determination of thermal performance the fruits pulp of melons // Agroiņinerija ir energetika.-Литва, 2014.-№ 19. – Р. 121-128

37 ГОСТ 1750-86. Фрукты сушеные. Правила приемки, методы отбора проб и испытаний: утв. и введен в действие пост. гос. ком. СССР по стандартам от 17.01.86 № 133.

38 ГОСТ 13341.1-77. Овощи сушеные. Правила приемки, методы отбора и подготовки проб: с поправками и изменениями.-изм. № 2 к ГОСТ 13342-77 от 01.01.1989.