



Universitatea Tehnică a Moldovei

Programul de masterat **Electrotehnologii în mediul rural**

**MODERNIZAREA SISTEMULUI  
ELECTRIC AL DEPOZITULUI  
FRIGORIFIC PENTRU PĂSTRAREA  
STRUGURILOR LA GOSPODĂRIA  
ȚĂRĂNEASCĂ**

Teză de master

Masterand: Dumitru ARAMĂ

Conducător: dr.conf. Victor POPESCU

Chișinău – 2023

**Universitatea Tehnică a Moldovei**  
**Facultatea de Energetică și Inginerie Electrică**  
**Departamentul Inginerie Electrică**

**Admis la susținere**

Șef departament dr.conf. Ilie  
NUCA

---

”\_\_\_\_”  
2023

**MODERNIZAREA SISTEMULUI  
ELECTRIC AL DEPOZITULUI  
FRIGORIFIC PENTRU PĂSTRAREA  
STRUGURILOR LA GOSPODĂRIA  
ȚĂRĂNEASCĂ**

Teză de master

Masterand: **(Aramă Dumitru)**

Conducător: **(Popescu Victor)**

**Chișinău – 2023**

## REZUMAT

Teza conține: 72 pagini, 15 ilustrații, 11 tabele, 33 surse bibliografice.

*Cuvente cheie:* păstrarea strugurilor, depozit frigorific, eficiență energetică, sistem electric.

*Obiectul cercetărilor din teza de master* îl constituie depozitul frigorific pentru păstrarea strugurilor de la Gospodăria Țărănească „ARAMA DUMITRU”, din s. Roșu, r. Cahul.

*Scopul tezei de master* constă în modernizarea sistemul electric al depozitului frigorific pentru păstrarea strugurilor de la Gospodăria Țărănească „ARAMA DUMITRU”, din s. Roșu, r. Cahul, pentru creșterea eficienței procesului de păstrare, cu reducerea consumului de energie electrică și asigurarea păstrării calității strugurilor pe durate mari.

*Sarcinile principale ale tezei de master:*

- Analiza particularităților actuale cu privire la producerea și păstrarea strugurilor la Gospodăria Țărănească „ARAMA DUMITRU”, din s. Roșu, r. Cahul;
- Evidențierea problemelor existente la Gospodăria Țărănească și argumentarea necesității stringente de modernizare a frigiderului de la Gospodăria Țărănească;
- Identificarea soluțiilor corespunzătoare privind modernizarea sistemului electric al frigiderului pentru păstrarea strugurilor;
- Estimarea eficienței modernizării sistemului electric al frigiderului de la Gospodăria Țărănească, cu reducerea consumului de energie electrică și asigurarea păstrării strugurilor pe durate mari.

*Rezultatele principale obținute ale tezei de master și semnificația lor.* În baza cercetărilor efectuate în teza de master au fost sporită eficiența procesului de păstrare a strugurilor de la Gospodăria Țărănească „ARAMA DUMITRU”, din s. Roșu, r. Cahul, preponderent cu: reducerea consumului de energie electrică și asigurarea păstrării calității strugurilor pe durate mari.

## SUMMARY

The thesis contains: 72 pages, 15 illustrations, 11 tables, 33 bibliographical sources.

*Keywords:* grape storage, cold storage, energy efficiency, electrical system.

*The object of research in the master's thesis* is the cold store for keeping grapes from Gospodaria Țărănească "ARAMA DUMITRU", from Roșu village, Cahul district.

*The aim of the master's thesis* is to modernize the electrical system of the cold store for keeping grapes from Gospodaria Țărănească "ARAMA DUMITRU", from Roșu village, Cahul district, to increase the efficiency of the storage process, with the reduction of electricity consumption and ensuring the preservation the quality of the grapes for long periods.

*The main tasks of the master's thesis:*

- Analysis of the current particularities regarding the production and storage of grapes at the "ARAMA DUMITRU" Farm in Roșu village, Cahul district;
- Highlighting the existing problems at Gospodăria țărănească and arguing the urgent need to modernize the refrigerator at Gospodăria țărănească;
- Identification of appropriate solutions regarding the modernization of the electrical system of the refrigerator for keeping grapes;
- Estimation of the efficiency of the modernization of the electrical system of the refrigerator at Gospodăria țărănească, with the reduction of electricity consumption and ensuring the preservation of grapes for long periods.

*The main results obtained of the master's thesis and their significance.* Based on the research carried out in the master's thesis, the efficiency of the process of keeping grapes from Gospodaria Țărănească "ARAMA DUMITRU", from the village of Roșu, Cahul district, was increased, mainly with: reducing the consumption of electricity and ensuring the preservation of the quality of the grapes long durations.

## *CUPRINS*

<b>REZUMAT</b> -----	<b>4</b>
<b>INTRODUCERE</b> -----	<b>8</b>
<b>1. ANALIZA PARTICULARITĂȚILOR ACTUALE CU PRIVIRE LA PRODUCEREA ȘI PĂSTRAREA STRUGURILOR LA GOSPODĂRIA ȚĂRĂNEASCĂ „ARAMA DUMITRU”, DIN S. ROȘU, R. CAHUL</b> -----	<b>10</b>
<b>1.1. Particularitățile producerii strugurilor la Gospodăria Țărănească</b> -10	
<b>1.2. Plantațiile viticole de la Gospodăria Țărănească</b> -----	<b>12</b>
<b>1.3. Recoltarea strugurilor pentru păstrare la Gospodăria Țărănească</b> -17	
<b>1.4. Păstrarea strugurilor la Gospodăria Țărănească</b> -----	<b>18</b>
<b>1.5. Valorificarea producției de struguri la Gospodăria Țărănească</b> -----	<b>21</b>
<b>1.6. Concluzii la capitolul 1</b> -----	<b>27</b>
<b>2. ASPECTELE MODERNIZĂRII SISTEMULUI ELECTRIC AL DEPOZITULUI FRIGORIFIC PENTRU PĂSTRAREA STRUGURILOR DIN CADRUL GOSPODĂRIE ȚĂRĂNEȘTI „ARAMA DUMITRU”, DIN S. ROȘU, R. CAHUL</b> -----	<b>28</b>
<b>2.1. Diminuarea pierderilor de energie termică prin pereții depozitului frigorific pentru păstrarea strugurilor</b> -----	<b>28</b>
<b>2.2. Determinarea puterii frigorifice pentru camerele de păstrare a strugurilor</b> -----	<b>35</b>
<b>2.3. Sistemul de iluminat al depozitului frigorific</b> -----	<b>38</b>
<b>2.4. Utilajul frigorific al depozitului pentru păstrarea strugurilor de la Gospodăria Țărănească „ARAMA DUMITRU”, din s. Roșu, r. Cahul</b> -----	<b>40</b>
<b>2.5. Alimentarea cu energie electrică a depozitului</b> -----	<b>47</b>
<b>2.6. Concluzii la capitolul 2</b> -----	<b>48</b>
<b>3. EFICIENȚA MODERNIZĂRII SISTEMULUI ELECTRIC AL DEPOZITULUI FRIGORIFIC PENTRU PĂSTRAREA STRUGURILOR DIN CADRUL GOSPODĂRIE ȚĂRĂNEȘTI „ARAMA DUMITRU”, DIN S. ROȘU, R. CAHUL</b> -----	<b>49</b>
<b>3.1. Creșterea calității strugurilor păstrați la depozitul frigorific</b> -----	<b>49</b>
<b>3.2. Reducerea consumului de energie electrică</b> -----	<b>50</b>
<b>3.3. Reducerea pierderilor de energie termică</b> -----	<b>55</b>
<b>3.4. Creșterea continuității procesului de păstrare a strugurilor</b> -----	<b>57</b>

<b>3.5. Indicatorii tehnico-economici ai modernizării sistemul electric al depozitului frigorific pentru păstrarea strugurilor de la Gospodăria Țărănească „ARAMA DUMITRU”, din s. Roșu, r. Cahul -----</b>	<b>59</b>
<b>3.6. Concluzii la capitolul 3-----</b>	<b>65</b>
<b>CONCLUZII GENERALE ȘI RECOMANDĂRI-----</b>	<b>67</b>
<b>BIBLIOGRAFIE-----</b>	<b>69</b>

## BIBLIOGRAFIE

- [1] Esposito B., Sessa M., Sica D., Malandrino O. Towards Circular Economy in the Agri-Food Sector. *Sustainability*, 2020, vol. 12, nr. 18, pp. 95–107, doi: 10.3390/su12187401.
- [2] Jajcevic D., Siegmann E., Radeke C., Khinast J. Large-scale CFD–DEM simulations of fluidized granular systems. *Chemical Engineering Science*, 2013, vol. 98, pp. 298–310.
- [3] Zhu H., Zhou Z., Yang R., Yu A. Discrete particle simulation of particulate systems: Theoretical developments. *Chemical Engineering Science*, 2007, vol. 62, nr. 13, pp. 3378– 3396, doi: 10.1016.2006.12.089.
- [4] Panzella L., Moccia F., Nasti R., Marzorati S., Verotta L., Napolitano A., Bioactive Phenolic Compounds From Agri-Food Wastes. *Frontiers in Nutrition*, 2020, vol. 7, pp. 60-68, doi: 10.3389/fnut.2020.00060.
- [5] Popescu V. Analysis of factors of influence on the reliability of power systems. *Acta Electrotehnica*, 2013, vol. 54, nr. 6, pp. 193-197.
- [6] Pagotto M., Halog A. Towards a Circular Economy in Australian Agri-food Industry. *Journal of Industrial Ecology*, 2016, vol. 20, nr. 5, pp. 1176–1186, doi: 10.1111/jiec.12373.
- [7] Horabik J., Molenda M. Parameters and contact models for DEM simulations of agricultural granular materials. *Biosystems Engineering*, 2016, vol. 147, pp. 206–225, doi: 10.1016/j.biosystemseng.2016.02.017.
- [8] Paiva T., Ribeiro M., Coutinho P. Collaboration, Competitiveness Development, and Open Innovation. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 2020, vol. 6, nr. 4, pp. 416–424, doi: 10.3390/joitmc6040116.
- [9] Popescu V., Malai L., Rotari V. Nadeojnaia sistema dlea pererabotki seliskohozeaistvennoi produktii [Reliable system for processing agricultural products] *National Interagency Scientific and Technical Collection of Works - Design, production and exploitation of agricultural machines*, 2019, Issue 49, pp. 200-204.

- [10] Oliveira S., Brandão T., Silva C. Influence of drying processes and pretreatments on nutritional and bioactive characteristics of dried vegetables: a review. *Food Engineering Reviews*, 2016, vol. 8, nr. 2, pp. 134–163.
- [11] Popescu V. Malai L. Estimarea parametrilor sistemului fiabil pentru prelucrarea produselor agricole. *Știința agricolă-Agricultural science*, 2019, nr. 2, pp. 109-113.
- [12] Scram J., Hall D., Stuckey D. Bioethanol from grapes in the European community. *Biomass and Bioenergy*, 1993, vol. 5, nr. 5, pp. 347–358, doi: 10.1016/0961-9534(93)90014.
- [13] Matsen J., Hovmand S., Davidson J. Expansion of fluidized beds in slug flow. *Chemical Engineering Science*, 1969, vol. 24, nr. 12, pp. 1743–1754, doi: 10.1016/0009-2509(69)87018-1.
- [14] Ranjbaran M., și Zare D. Simulation of energetic- and exergetic performance of microwave- assisted fluidized bed drying of soybeans. *Energy*, 2013, vol. 59, pp. 484–493, doi: 10.1016/j.energy.2013.06.057.
- [15] Askarishahi M., Maus M., Schröder D., Slade D., Martinetz M., Jajcevic D. Mechanistic modelling of fluid bed granulation. *International Journal of Pharmaceutics*, 2020, vol. 573, pp. 8837-8845, doi: 10.1016/j.ijpharm.2019.118837.
- [16] Kaensup W., Wongwises S., Chutima S. Drying of pepper seeds using a combined microwave/fluidized bed dryer. *Drying Technology*, 1998, vol. 16, nr. 3–5, pp. 853–862, doi: 10.1080/07373939808917440.
- [17] Jittanit W., Srzednicki G., Driscoll R., Seed Drying in Fluidized and Spouted Bed Dryers. *Drying Technology*, 2010, vol. 28, nr. 10, pp. 1213–1219, doi: 10.1080/07373937.2010.483048.
- [18] Tsuji Y., Kawaguchi T., Tanaka T. Discrete particle simulation of two-dimensional fluidized bed. *Powder Technology*, 1993, vol. 77, nr. 1, pp. 79–87, doi: 10.1016/0032-5910(93)85010-7.



- [19] Roberts J., Kidd D., Padilla-Zakour o. Drying kinetics of grape seeds. *Journal of Food Engineering*, 2008, vol. 89, nr. 4, pp. 460–465, doi: 10.1016/j.jfoodeng.2008.05.030.
- [20] Popescu V. Facteurs qui influence la fiabilite des systemes de distribution d,energie electrique dans le secteurs agricole. *Intellectus*, 2016, nr. 3, pp. 90-93.
- [21] Daud W. Fluidized Bed Dryers — Recent Advances. *Advanced Powder Technology*, 2008, vol. 19, nr. 5, pp. 403–418, 10.1016/S0921-8831(08)60909-7.
- [22] Ranjbaran M., Emadi B., Zare D. Simulation of Deep-Bed Paddy Drying Process and Performance. *Drying Technology*, 2014, vol. 32, pp. 919–934, doi: 10.1080/07373937.2013.875561.
- [23] Jin G., Zhang M., Fang Z., Cui Z., Song C. Numerical Investigation on Effect of Food Particle Mass on Spout Elevation of a Gas–Particle Spout Fluidized Bed in a Microwave– Vacuum Drye. *Drying Technology*, 2015, vol. 33, nr. 5, pp. 591–604, doi: 10.1080/07373937.2014.965317.
- [24] Lane W., Storlie C., Montgomery C., Ryan E. Numerical modeling and uncertainty quantification of a bubbling fluidized bed with immersed horizontal tubes. *Powder Technology*, 2014, vol. 253, pp. 733–743, 10.1016.2013.11.037.
- [25] Castrica M., Rebucci R., Giromini C., Tretola M., Cattaneo D., Baldi A. Total phenolic content and antioxidant capacity of agri-food waste and by-products. *Italian Journal of Animal Science*, 2019, vol. 18, nr. 1, pp. 336–341, doi: 10.1080/1828051X.2018.1529544.
- [26] Sharma Y., Mangla S., Patil p., Liu S., When challenges impede the process: For circular economy-driven sustainability practices in food supply chain. *Management Decision*, 2019, vol. 57, nr. 4, pp. 995–1017, doi: 10.1108/MD-09-2018-1056.
- [27] Popescu V. Systeme fiable pour la transformation des produits d’origine agricole. *Intellectus*, 2016, nr. 1, pp. 94-97.
- [28] Pagotto M., Halog A. Towards a Circular Economy in Australian Agri-food Industry. *Journal of Industrial Ecology*, 2016, vol. 20, nr. 5, pp. 1176–1186, doi: 10.1111/jiec.12373.

- [29] Horabik J., Molenda M. Parameters and contact models for DEM simulations of agricultural granular materials. *Biosystems Engineering*, 2016, vol. 147, pp. 206–225, doi: 10.1016/j.biosystemseng.2016.02.017.
- [30] Chou S., Chua K. New hybrid drying technologies for heat sensitive foodstuffs. *Trends in Food Science & Technology*, 2016, vol. 12, p. 359–369, Bucharest, doi: 10.1016/S0924-2244(01)00102-9.
- [31] Syahrul S., Hamdullahpur F., Dincer I. Thermal analysis in fluidized bed drying of moist particles. *Applied Thermal Engineering*, 2002, vol. 22, nr. 15, pp. 1763–1775, doi: 10.1016/S1359-4311(02)00079-0.
- [32] Popescu V. Automatizarea proceselor tehnologice în sectorul agrar, Chişinău 2014.
- [33] Haseeb M., Zandi G., Hartani H., Pahi M., Nadeem S. Environmental Analysis of the Effect of Population Growth Rate on Supply Chain Performance and Economic Growth of Indonesia. *Ekoloji*, 2019, vol. 28, nr. 107, pp. 417–426.