

MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII AL REPUBLICII MOLDOVA

Universitatea Tehnică a Moldovei

Facultatea Inginerie Mecanică Industrială și Transporturi

Departamentul Inginerie Mecanică

Programul de master „Inginerie Mecanică”

Admis la susținere

Șefa departament

dr., conf. univ. N. Țislinscaia

„_____”_____2022

**Studiul procesului de uscare cu unde
infraroșii pulsative a culturilor rădăcinoase
cu conținut de zahăr**

Masterand:

Bernic Daniel, gr. IM-211

Conducător:

conf. univ., Țislinscaia Natalia

Chișinău, 2023

REZUMAT

La teza de masterat cu tema „**Studiul procesului de uscare cu unde infraroșii pulsative a culturilor rădăcinoase cu conținut de zahăr**” , prezentată de către Bernic Daniel pentru obținerea titlului științific de maestru în științe tehnice la specialitatea Inginerie Mecanică (Domeniul: Inginerie și Activități Inginerești).

Teza cuprinde introducere, 2 capitole, concluzii și recomandări, bibliografia din 12 de denumiri. Volumul este de 52 de pagini text, inclusiv, 11 de figuri și 7 tabele.

Cuvinte cheie: rădăcinoase, uscare, raze IR, emițător IR.

Domeniul de studiu se referă la studierea procesului de uscare a rădăcinoaselor prin IR.

Scopul lucrării constă în eficiența uscării materiilor prime vegetale cu conținut de zahăr prin unde IR.

Obiectivele tezei

- analiza generală a plantelor rădăcinoase cu conținut de zahăr ;
- metode de studii experimentale ale parametrilor electrotehnologici de uscare a unui grup de rădăcinoase cu conținut de zahăr;
- modelarea proceselor de uscare în infraroșu pulsant;
- argumentarea radiației infraroșii în tehnologia de tratare termică;
- analiza rezultatelor obținute și formularea concluziilor și recomandărilor.

ABSTRACT

In the master's thesis with the theme "Study of the process of drying with pulsating infrared waves of root crops with sugar content", presented by Bernic Daniel for obtaining the scientific title of master in technical sciences in the specialty of Mechanical Engineering (Field: Engineering and Engineering Activities).

The thesis includes introduction, 2 chapters, conclusions and recommendations, bibliography of 12 names. The volume is 52 text pages, including, 11 figures and 7 tables.

Key words: roots, drying, IR rays, IR emitter.

The field of study refers to the study of the root drying process by IR.

The aim of the work is the efficiency of drying vegetable raw materials with sugar content by IR waves.

The objectives of the thesis:

- general analysis of root plants with sugar content;
- methods of experimental studies of the electrotechnological parameters of drying a group of roots with sugar content;
- modeling of drying processes in pulsed infrared;
- argumentation of infrared radiation in heat treatment technology;
- analysis of the obtained results and formulation of conclusions and recommendations.

CUPRINS

Introducere.....	7
1. Cap. 1. Tehnologii și echipamente utilizate pentru uscarea produselor agricole. 11	
1.1 Utilizarea culturilor rădăcinoase care conțin zahăr.	11
1.2 Metode de uscare a materiilor prime de origine vegetală.	14
1.3 Proprietăți și caracteristici ale culturilor rădăcinoase ca obiect de uscare....	24
1.4 Compoziția chimică și valoarea nutritivă a culturilor rădăcinoase.	25
1.5 Caracteristicile termofizice ale culturilor rădăcinoase.	27
1.6 Proprietățile optice ale culturilor rădăcinoase.	29
1.7 Condițiile biotehnice pentru încălzirea culturilor rădăcinoase.....	32
2. Cap. 2. Modelarea proceselor de uscare în infraroșu pulsant a culturilor rădăcinoase care conțin zahăr.	34
2.1 Simularea parametrilor tehnologici ai uscării în infraroșu.....	34
2.2 Determinarea constantei de timp de încălzire a culturilor rădăcinoase.....	45
2.3 Selectarea surselor IR eficiente.....	50
Bibliografie.....	60

INTRODUCERE

Creșterea puterii economice a țării noastre este determinată în mare măsură de starea potențialului său agroindustrial. Utilizarea de economisire a energiei, tehnologiile inovatoare în diferite sectoare private ale agriculturii este cel mai important criteriu pentru creșterea volumelor de producție și reducerea sinecostului produsului finit. Sarcina strategică de creștere a productivității agriculturii în ferme pot fi rezolvate în dezvoltarea de economisire a energiei electrice în tehnologia de uscare a rădăcinilor furajere. Rezolvarea problemei date determină actualitatea datelor cercetării.

Culturile rădăcinoase sunt plante în care nutrienții sunt concentrați în tuberculi sau rădăcini. Tuberculii care conțin zahăr includ anghinare, iar culturile rădăcinoase includ sfecla, morcovi, napi, napi suedezi, păstârnac, agriș. Aceste produse sunt utilizate pe scară largă pentru alimentația umană și animală. Depozitarea pe termen lung a culturilor rădăcinoase și tuberculi în formă brută necesită multă energie pentru a menține temperatura optimă, umiditatea și alți parametri. Chiar și menținând parametrii optimi de depozitare, o parte din cultură se deteriorează, iar cealaltă parte își pierde substanțele biologice active din cauza proceselor vitale naturale care au loc în culturile rădăcinoase. Sunt destul de multe moduri de păstrare a culturilor rădăcinoase. Conținutul ridicat de apă și carbohidrați din culturile de rădăcină face dificilă conservarea acestora. Celulele rădăcinoaselor și tuberculilor respiră în timpul depozitării, procesele enzimatice nu se opresc în ele. Odată cu creșterea temperaturii și umidității, intensitatea respirației crește, pierderea de substanțe organice și vitamine crește. Temperatura optimă de depozitare pentru culturile rădăcinoase este de 0 °C. Pentru sfeclă și morcovi, punctul mediu de îngheț este de -1,5°C, pentru napi și napi suedezi aproximativ 1 °C. La temperaturi peste 3-4°C, respirația și evaporarea umidității cresc, ceea ce duce la germinarea și deteriorarea culturilor rădăcinoase, apariția ciupercilor mucegăite și reproducerea bacteriilor putrefactive. Tuberculii de topinambur sunt și mai sensibile la condițiile de depozitare: tuberculii au pielea subțire, se ofilesc rapid, sunt ușor afectați de boli fungice și bacteriene, prin urmare, devin inutilizabile. O ușoară creștere a temperaturii în magazinul de legume, chiar și cu jumătate de grad, va presupune formarea umidității la suprafața culturilor de rădăcină și putrezirea. Uscarea este una dintre modalitățile cele mai eficiente de depozitare pe termen lung a rădăcinilor cu un conținut maxim de vitamine și microelemente.

Bibliografie

1. <https://ik-ptz.ru/ro/literature/dlina-volny-infrakrasnyh-luchei-ravna-infrakrasnye-volny-osnovnye.html>.
2. <http://www.cnaa.md/nomenclature/engineering/051803/exam/>.
3. <https://www.revista-ferma.ro/articole/agronomie/topinamburul-rival-de-temut-al-sfeclei-de-zahar>.
4. <https://www.scrigroup.com/afaceri/agricultura/PRELUCRAREA-SFECLEI-DE-ZAHAR-P35432.php>.
5. Banu C. Progrese tehnice, tehnologice și științifice în industria alimentară. – București: Tehnica, 1992. - vol.1.
6. Bălan O. Materii prime și material pentru industria alimentară. – Iași: Universitatea Tehnică „Gh. Asachi”, 1999, 209 p.
7. Bejan A. Termodinamica, tehnică avansată. – București: Editura Tehnică, 1996, - 848 p.
8. https://electronagrev.ru/catalog/infrakrasnye_nagrevateli/keramicheskie_infrakrasnye_nagrevateli/keramicheskij-infrakrasnyj-nagrevatel-sfericheskij/.
9. Гинзбург А.С. Технология сушки пищевых продуктов. М. Пищевая промышленность. 1976, 248 с.
10. <https://agrobiznes.md/fertilizarea-sfeclei-de-zahar-perioade-norme.html>
11. http://www.hofigal.ro/poze_revista/nr20_pagina26.
12. Badea. A., s.a. Echipamente si instalatii termice. Editura Tehnica, Bucuresti, 2003, 750p.