



**Universitatea Tehnică a Moldovei**

**STUDIUL PRIVIND EVOLUȚIA CONȚINUTULUI  
DE NITRAȚI ÎN LEGUMELE LOCALE  
ȘI DE IMPORT ȘI ELABORAREA SISTEMULUI  
DE SIGURANȚĂ A ALIMENTULUI**

**Masterand:**

**Botnari Elena**

**Conducător:**

**dr.,conf. univ. Cumanici Andrei**

**Chișinău 2019**

**REZUMAT**

**Scopul lucrării:** Studiul comparativ al conținutului de nitrați în legumele locale și cele de import.

**Obiectivele:**

- Factorii care influențează acumularea conținutului de nitrați și nitriți în produsele alimentare de origine vegetală.
- Efectul negativ al fertilizanților organici și anorganici asupra solului.
- Impactul conținutului de nitrați asupra sănătății organismului uman.
- Implementarea sistemului de management al siguranței alimentului.

**Metodologia:** la baza cercetărilor privind determinarea conținutului de nitrați în legume s-au utilizat metode standard EN conform documentelor normative.

**Rezultatele:**

- studiul conținutului de nitrați în legumele locale și de import au demonstrat că limitele maxim admisibile a nitraților nu sunt depășite conform documentelor normative a Republicii Moldova.
- Elaborarea sistemului de siguranță a morcovului (*Daucus carota*).

**Concluzii:** conținutul de nitrați în produsele alimentare vegetale studiate nu depinde de originea provenienței, dar depinde de specii (probabil de mecanismul de acumulare, condițiile de păstrare, etc.).

Fiecare capitol are descrierea sa, unde sunt arătate figuri, diagrame, scheme, tabele cu rezultate obținute în urma analizelor experimentale. Toate informațiile privind elaborarea tezei au fost culese din surse bibliografice ca: biblioteci, internet.

## SUMMARY

*The aim of the thesis is to:* Comparative study of nitrate content in local and imported vegetables.

***Objectives:***

- Factors that influence the accumulation of nitrate and nitrite content in food of plant origin.
- The negative effect of organic and inorganic fertilizers on the soil.
- The impact of nitrate content on the health of the human body.
- Implementation of the food safety management system.

***Methodology:*** based on the researches regarding the determination of the nitrate content in vegetables, standard EN methods were used according to the normative documents.

***Results:***

- the study of nitrate content in local and import vegetables showed that the maximum permissible limits of nitrates are not exceeded according to the normative documents of the Republic of Moldova.
- development of the carrot safety system (*Daucus carota*).

***Conclusions:*** the nitrate content of the plant foodstuffs studied does not depend on the origin of provenance, but depends on the species (probably the accumulation mechanism, storage conditions, etc.).

Each chapter has its description, where are shown figures, diagrams, diagrams, tables with results obtained from experimental analyzes. All the information regarding the thesis elaboration was collected from bibliographic sources such as: libraries, internet.

# CUPRINS

## REZUMAT

## LISTA ABREVIERELOR

## INTRODUCERE

### 1. ANALIZA BIBLIOGRAFICĂ

- 1.1. Cadrul legal privind controlul nitraților în produsele alimentare de origine vegetală 6
- 1.2. Factorii care influențează acumularea nitraților în plante 7
- 1.3. Efectul negativ al fertilizanților organici și anorganici asupra solului 8
- 1.4. Toxicitatea nitraților în organismul uman 9
- 1.5. Nitrații și nitriții ca aditivi în industria alimentară 11
- 1.6. Evoluția conținutului de nitrați din legumele produse local și de import 11

### 2. MATERIALE ȘI METODE DE CECETARE

- 2.1. Metode de prelevare a probelor de legume pentru determinarea nivelului de nitrați 15
- 2.2. Metode de determinare a nivelului de nitrați în produsele alimentare de origine vegetală,, 16
  - 2.2.1. Metoda rapidă de determinare a nitraților în legume 16
  - 2.2.2. Metoda ionometrică de determinare a nitraților în legume 16
  - 2.2.3. Metoda spectrofotometrică de determinare a nitraților în legume 20

### 3. REZULTATE CERCETĂRILOR ȘTIINȚIFICE PRIVIND CONȚINUTUL DE NITRAȚI ÎN LEGUME

- 3.1. Materiale analizate 23
- 3.2. Metoda rapidă de determinare a nitraților în legume cu nitratomerul Ecotester Soecs 24
- 3.3. Determinarea spectrofotometrică a nitraților cu Spectrofotometrul DR 3800 VIS 25
- 3.4. Determinarea spectrofotometrică a nitraților cu Spectrofotometrul portabil UV – VIS 28

### 4. ELABORAREA SISTEMULUI DE MANAGEMENT AL SIGURANȚEI ALIMENTULUI PENTRU PRODUSUL VEGETAL – MORCOVUL

- 4.1. Etapele de implementare a sistemului de siguranță pentru produsul vegetal - Daucus carota 31

<b>4.2.</b>	<b>Planul calității privind recepția materiei prime și materiale auxiliare</b>	<b>33</b>
<b>4.3.</b>	<b>Planul calității în proces de păstrare a morcovului</b>	<b>35</b>
<b>4.4.</b>	<b>Planul calității produsului finit- Morcov(Daucus carota</b>	<b>38</b>
<b>4.5.</b>	<b>Planul igienizării echimentelor, utilaje tehnologice</b>	<b>39</b>
<b>4.6.</b>	<b>Planul igienizării încăperilor</b>	<b>40</b>
<b>4.7.</b>	<b>Igiena personalului</b>	<b>41</b>
<b>4.8.</b>	<b>Descrierea produsului finit Morcovi în stare proaspătă.</b>	<b>43</b>
<b>4.9.</b>	<b>Descrierea materialelor auxiliare</b>	<b>44</b>
<b>4.10.</b>	<b>Diagrama procesului de producere a morcovului</b>	<b>45</b>
<b>4.11.</b>	<b>Identificarea și analiza pericolelor</b>	<b>46</b>
<b>4.12.</b>	<b>Determinarea Punctelor Critice de Control</b>	<b>51</b>
<b>4.13.</b>	<b>Monitorizarea punctelor critice de control</b>	<b>52</b>
<b>CONCLUZII</b>		<b>53</b>
<b>BIBLIOGRAFIE</b>		<b>54</b>

## INTRODUCERE

Controlul nivelurilor de nitrați din diverse produse vegetale (legume, fructe, produse derivate) reprezintă obiectul de studiu al multor cercetări care au avut drept scop monitorizarea în vederea corelării cu limitele maxime admise prin legislație. Rezultatele obținute sunt corelate cu tehnologia de cultură, conținuturile de nitrați din sol, îngrășămintele aplicate precum și cu tendința speciilor vegetale de a acumula nitrați. Directiva privind nitrații din anul 1991 (91/676/CEE) este unul din primele texte legislative ale Uniunii Europene menite să controleze poluarea apelor subterane și de suprafață cu nitrați proveniți din surse agricole prin promovarea unor bune practici agricole. [1].

Nitrații au devenit subiect de presă, mass media au alocat spații generoase dezbaterilor privind pericolul excesului de nitrați și nitriți din sol, apă sau alimente, iar pe lângă faptul că sunt folosiți ca aditivi alimentari, se găsesc și în natură ca parte a ciclului azotului și joacă un rol important în timpul nutriției, creșterii și dezvoltării plantelor. Absorbția de nitrați apare cel mai adesea din surse naturale, dar legumele acumulează o parte semnificativă de nitrați din îngrășămintele pe bază de azot, care sunt utilizate pentru fertilizarea plantelor pentru o creștere mai rapidă și mai mare. Aproximativ 80% din nitrații alimentari provin din consumul de legume. Sursele de nitriți includ legume, fructe și carne prelucrată, ceea ce înseamnă că expunerea umană la nitrați este de obicei asociată cu aportul prin legume și într-o măsură mai mică, cu alte alimente.

Determinarea conținutului de nitrați din legume este importantă, deoarece în comunitatea academică există încă controverse privind siguranța umană cu privire la nitrați și nitriți în dieta alimentară [2].

Aportul zilnic acceptabil (LMA) pentru nitrați a fost determinat de Comitetul Științific pentru Alimente în 2002 și este de la 0 la 3,7 mg / kg greutate corporală / zi, ceea ce este echivalent cu aportul de 222 mg nitrat / zi pentru un adult care cântărește 60 kg. Studiile arată că adultul mediu zilnic consumă aproximativ 400 g de legume diverse, din care se poate concluziona că aportul mediu de azotat este de 157 mg / zi (FAO / OMS, 2013). Dacă luăm în considerare consumul de fructe, care conțin mai puțin nitrați decât legumele, aportul total de nitrați variază între 81 și 106 mg / zi pentru majoritatea populației, care se află în valoarea LMA [1].

Subiectul produselor alimentare de înaltă calitate și a întregii probleme de nutriție în condiții moderne pare a fi foarte relevant, deoarece în ultimul timp se știe faptul că percepem alimentația doar ca o sursă de calorii, uitând de ceea ce știa Hipocrat: „Lasă mâncarea să fie medicamentul tău și medicamentul ca aliment. [2].

În prezent, asigurarea calității și siguranței chimice înalte a produselor alimentare este una dintre principalele sarcini ale nutriționiștilor, igieniștilor și ecologiștilor. Recent, a existat un mare interes pentru cantitățile reziduale de nitrați din produsele agricole și în acele încălcări ale stării de sănătate a omului care pot fi cauzate de poluarea cu nitrați. Nitrații sunt considerați în mod justificativ ca fiind un factor de mediu care afectează sănătatea umană [3].

## BIBLIOGRAFIA

1. DIRECTIVA CONSILIULUI (91/676/CEE), privind protecția apelor împotriva poluării cu nitrați proveniți din surse agricole ,din 12 decembrie 1991.
2. Legea nr. 119 din 22.06.2004 cu privire la produsele de uz fitosanitar și la fertilizanți
3. Legea nr. 926 din 13.04.2000 despre aderarea Republicii Moldova la Convenția Internațională pentru Protecția Plantelor.
4. Legea nr. 228 din 23.09.2010 cu privire la protecția plantelor și la carantina fitosanitară.
5. Hotărârea Guvernului nr 600 din 27.06.2018 cu privire la organizarea și funcționarea Agenției Naționale pentru Siguranța Alimentelor.
6. OȘVAT, I., M., Cercetări privind incidența și semnificația igienică a azotaților, azoților și nitrozaminelor în produsele alimentare vegetale și animale în Județul Bihor. Cluj-Napoca, 24 p, 2011.
7. IONESCU, A., ZARA, M., APRODU, I., Monitoring des nitrites et nitrates residuels des produits de viande salee avec le teste nitrite merckquant, Scientific study, 2000.
8. MUROMONTO, JOJI., Comparison of Nitrate Content in Leafy Vegetables from Organic and Conventional Farms in California Revised Version, University of California, Santa Cruz, 1999.
9. BANU, C., – Manualul inginerului de industrie alimentara, Vol. I si II, Editura Tehnica, Bucuresti, 1998- 820p.
10. Hotărârea Guvernului Nr. 1191 din 23.12.2010 „Cu privire la aprobarea Regulamentului sanitar privind limitele maxime admise de reziduuri ale produselor de uz fitosanitar din sau de pe produse alimentare și hrană de origine vegetală și animală pentru animale”;
11. Hotărârea guvernului Nr. 115 din 08.02.2013 privind controlul nitraților în produsele alimentare de origine vegetală.
12. Legea nr. 115 din 09.06.2005 cu privire la producția agroalimentară ecologică.
13. МУК 5048-89 Методические указания по определению нитратов и нитритов в продукции растениеводства Дата введения 1990-01-01 для Москвы и Московской области 1989-08-01
14. SAVA, C., Chimie analitică. Metode optice ,ISBN 978-973-614-494-3, 2009.



15. CONSTANTINESCU, E., BERINDEI, M., TORJE, D., . PERCEALI, Gh., 1965, Cultura cartofului, Editura Agro-Silvică, București.
16. [Cultivarea morcovului - morcovul in cultura tarzie](#), 7 decembrie 2010, recolta.eu
17. Hotărârea Guvernului Nr. 567 din 16.07.2014 privire la aprobarea Programului național de monitorizare a reziduurilor de pesticide și a conținutului de nitrați în produsele alimentare de origine vegetală pentru anii 2015-2020.
18. ANDRJA,S., -In leafy green vegetables and estimated intake , Institute of Public Health, 1997.
19. BANU, C., PREDA N., VASU S.S., - Produsele alimentare si inocuitatea lor, Edit. Tehnica, Bucuresti, 1982.-512p.
20. BERTHOLOMEU, B., HILL M.J., – The pharmacology of dietary nitrate and the origin of urinary nitrate. Food and Chemical Toxicology,1984.
21. КРОХАЛЕВА, С. И., ЧЕРЕПАНОВ , П. В., - Содержание нитратов в растительных продуктах питания и их влияние на здоровье человека, 2016.
22. MĂRGINEANU, LIANA., -Studiul comparativ al continutului de nitrati si nitriti in legumele si fructele autohtone si cele din import, 1997.
23. FAO / Codex Alimentarius Commission, www.fao.org
24. Legea nr. 228 din 23.09.2010 cu privire la protecția plantelor și la carantina fitosanitară.
25. Legea nr. 39 din 29.02.2008 privind protecția soiurilor de plante.
26. Legea nr. 10 din 03.02.2009 privind supravegherea de stat a sănătății publice.
27. Legea Nr. 422 din 22.12.2006 privind securitatea generală a produselor
28. Legea nr. 16 din 10.02.2006 privind aderarea Republicii Moldova la Convenția pentru crearea Organizației Europene și Mediteraneene pentru Protecția Plantelor, cu amendamente
29. Legea Nr. 306 din 30.11.2018 privind siguranța alimentelor.
30. Legea Nr. 279 din 15.12.2017 privind informarea consumatorului cu privire la produsele alimentare.
31. Hotărârea Guvernului nr. 1045 din 05.10.2005 pentru aprobarea Regulamentului cu privire la importul, stocarea, comercializarea și utilizarea produselor de uz fitosanitar și a fertilizanților.

32. Hotărîrea Guvernului Nr. 205 din 11.03.2009 cu privire la aprobarea Reglementării tehnice „Produse de leguminoase proaspete și uscate. Cerințe de comercializare”
33. Hotărîrea Guvernului Nr. 929 din 31.12.2009 cu privire la aprobarea „Cerințelor de calitate și comercializare pentru fructe și legume proaspete”.
34. Hotărîrea Guvernului Nr. 1279 din 17.11.2008 cu privire la aprobarea Reglementării tehnice „Ambalarea, transportarea și depozitarea fructelor, legumelor și ciupercilor proaspete”.
35. CUMPANICI, A., -Ghid pentru implementarea HACCP în industria fructelor și legumelor din Moldova, 2006.
36. CUMPANICI, A- Ghid privind asigurarea calității în companiile de prelucrare mici și mijlocii., 2007.
37. Ghid de bune practici pentru Siguranța Alimentelor. Sistemul de siguranța alimentelor HACCP. Produse culinare.
38. ISO 22000:2005 Sistemul de Management al Siguranței Alimentare. Cerințe pentru organizațiile din domeniul alimentar.
39. Alimentația publică și comerțul cu produse alimentare. Ghid în domeniul legislației privind siguranței alimentului.  
[https://mei.gov.md/sites/default/files/document/attachments/ghid\\_alimentatie.pdf](https://mei.gov.md/sites/default/files/document/attachments/ghid_alimentatie.pdf)

