

**Elena Roxana Mărgărit**

---

**Materiale rezultate din prelucrarea cerealelor  
cu aplicații în dermatologie**

## **Editura ZVEN**

str. Boerescu Zaharia, nr. 2, R3/3

130059, Târgoviște, Dâmbovița

tel/fax: 0345 401 330; mobil: 0765 464 304

**zven.print@gmail.com | www.zven.ro**

Editor – Ion Anghel

Procesare text – Elena Roxana Mărgărit

Tehnoredactare – ZVEN PRINT

Coperta – după o idee a autoarei

**Descrierea CIP a Bibliotecii Naționale a României**

**MĂRGĂRIT, ELENA ROXANA**

**Materiale rezultate din prelucrarea cerealelor cu  
aplicații în dermatologie / Elena Roxana Mărgărit.**

Târgoviște: Editura ZVEN, 2021

Conține bibliografie

ISBN 978-606-9745-15-1

616

**ELENA ROXANA MĂRGĂRIT**

**MATERIALE REZULTATE  
DIN PRELUCRAREA CEREALELOR  
CU APLICAȚII ÎN DERMATOLOGIE**



Târgoviște, 2021

Referent științific:

Prof. univ. dr. chimist Mariana Rodica Ion  
(Universitatea „Valahia” din Târgoviște)

Copyright © 2021 ELENA ROXANA MĂRGĂRIT. All right reserved

---

Acest volum este protejat prin copyright. Reproducerea integrală sau parțială, multiplicarea prin orice mijloace și sub orice formă, fără permisiunea scrisă a deținătorului copyright-ului reprezintă o încălcare a legislației cu privire la protecția proprietății intelectuale și se pedepsesc conform legilor în vigoare.

---

## CUPRINS

### **A. PARTE DE LITERATURĂ.....10**

#### **Capitolul 1**

#### **INTRODUCERE .....10**

1.1. Obiectivul și scopul tezei de doctorat.....11

1.2. Descrierea capitolelor lucrării .....13

#### **Capitolul 2**

#### **NANOTEHNOLOGIE ȘI NANOMATERIALE.....15**

2.1. Nanoparticule de argint .....15

2.1.1. Introducere .....15

2.1.2. Metode de obținere a nanomaterialelor .....17

2.1.2.1. Sinteza pe cale fizică.....17

2.1.2.2. Sinteza pe cale chimică.....19

2.1.2.3. Sinteza pe cale biologică.....21

2.1.3. Caracterizarea nanoparticulelor.....22

2.1.3.1. Proprietăți optice.....22

2.1.3.2. Proprietăți antibacteriene .....25

2.1.3.3. Proprietăți fizice.....26

2.1.4. Activități antimicrobiene ale nanoparticulelor de argint.....28

2.1.4.1 Activitatea antibacteriană.....28

2.1.4.2. Activități antifungice ale nanoparticulelor de argint.....30

2.1.4.3. Activități antivirale ale nanoparticulelor de argint.....31

<b>Capitolul 3</b>	
<b>APLICAȚII ALE NANOPARTICULELOR DE ARGINT .....</b>	<b>33</b>
3.1. Utilizarea nanoparticulelor în medicină.....	33
3.2. Utilizarea nanoparticulelor în sisteme de livrare a medicamentelor .....	35
3.3. Utilizarea nanoparticulelor de argint în stomatologie .....	35
3.4. Teste <i>în vitro</i> și <i>vivo</i> .....	37
3.4.1. Teste <i>în vitro</i> .....	37
3.4.2. Teste <i>in vivo</i> .....	38
3.5. Perspective de viitor .....	39
<b>B. PARTE EXPERIMENTALĂ .....</b>	<b>41</b>
<b>Capitolul 4</b>	
<b>MATERIALE UTILIZATE .....</b>	<b>41</b>
4.1. Grâul .....	41
4.2. Grâul spelta .....	46
4.3. Secara .....	48
4.4. Orzul .....	51
4.5. Ovăzul .....	55
<b>Capitolul 5</b>	
<b>ECHIPAMENTE DE CERCETARE UTILIZATE .....</b>	<b>59</b>
5.1 Spectrometrie IR cu transformata Fourier .....	59
5.2. Difracție de raze X.....	60
5.3. Microscopie .....	60
5.3.1. Microscopie electronică de baleiaj ambiental (SEM) .....	61
5.3.2. Microscopie de forță atomică (AFM).....	61
5.4. Spectroscopia Raman .....	63
5.5. Spectroscopie de fluorescență de raze X .....	64
5.6. Spectrofotometrie UV – VIS – NIR .....	64

5.7. Difuzie dinamică a luminii (DLS) .....	65
5.8. PH-metrul pentru măsurarea acidității.....	66
5.9. Spectrometrie de emisie atomică cu plasmă cuplată inductiv (ICP-AES) .....	67
5.10. Cromatografie de lichide de înaltă performanță .....	69

## **Capitolul 6**

<b>REZULTATE ORIGINALE .....</b>	<b>71</b>
6.1. Investigații compoziționale ale cerealelor .....	71
6.2. Analiza extractelor apoase din tărațe de grâu, tărațe de grâu spelta, tărațe de orz, tărațe de ovăz, tărațe de secară .....	77
6.2.1. Analiza UV-VIS a nanoparticulelor de argint obținute în extractul de grâu.....	80
6.2.2. Analiza DLS și potențialul zeta a nanoparticulelor de argint obținute în extractul de grâu .....	80
6.2.3. Identificarea Ag generat în extract de grâu spelta prin tehnica XRF .....	81
6.2.4 Spectre FTIR și RAMAN pentru extractele din cereale .....	83
6.3. Obținerea de extracte de cereale și adăugare de AgNO <sub>3</sub> .....	91
6.3.1. Spectre FTIR și RAMAN pentru extractul de tărațe cu AgNO <sub>3</sub> .....	91
6.4. Centralizarea domeniilor spectral FTIR pentru extractele din cerealele analizate.....	96
6.5. Imagini SEM-EDS din extractele de cereale cu AgNO <sub>3</sub> .....	98
6.5.1. SEM - EDS -extract grâu și AgNO <sub>3</sub> .....	98
6.5.2. SEM - EDS - extract grâu spelta și AgNO <sub>3</sub> .....	100
6.5.3. SEM- EDS - extract orz și AgNO <sub>3</sub> .....	102
6.5.4. SEM – EDS - extract ovăz și AgNO <sub>3</sub> .....	103
6.5.5. SEM – EDS - extract secarăși AgNO <sub>3</sub> .....	104
6.6. Evaluarea activității antimicrobiene a AgNO <sub>3</sub> asupra extractelor de grâu, grâu spelta, orz, ovăz și secară .....	105
6.6.1. Evaluarea bacteriană a extractelor de grâu, grâu spelta, orz, ovăz și secară .....	106
6.6.2. Evaluarea bacteriană a extractelor de grâu, grâu spelta, orz, ovăz și secară cu AgNO <sub>3</sub> .....	114

6.7. Determinarea vitaminelor din tărațele de grâu și tărațele de grâu spelta prin tehnica HPLC.....	118
6.8. Prepararea săculeților cu tărațe de grâu și tărațe de grâu spelta .....	133
6.9. Testarea plasturilor obținuți din tărațe de grâu , tărațe de grâu spelta și impregnați în soluție de AgNO <sub>3</sub> .....	135

## **Capitolul 7**

<b>CONCLUZII GENERALE.....</b>	<b>140</b>
--------------------------------	------------

## **Capitolul 8**

<b>CONTRIBUȚII PERSONALE ȘI PERSPECTIVE DE VIITOR.....</b>	<b>143</b>
--	------------

8.1. Contribuții personale .....	143
8.2. Perspective de viitor .....	144
8.3. Lucrări realizate în stagiul doctoral .....	144

<b>Bibliografie .....</b>	<b>164</b>
---------------------------	------------

<b>Anexe .....</b>	<b>185</b>
--------------------	------------



## Mulțumiri

La final de activitate științifică, mă simt onorată să adresez cuvinte de mulțumire sinceră doamnei Prof. dr. chim. Rodica Mariana Ion, în calitate de conducător științific pentru permanenta sa îndrumare, sprijinire și încurajare de-a lungul perioadei de pregătire a doctoratului și de elaborare a tezei.

În egală măsură, doresc să îi mulțumesc doamnei Prof. dr. ing. Lavinia Buruleanu, cea care m-a introdus în lumea cercetării și m-a sprijinit în mod constant pe toată perioada studiilor doctorale.

Mulțumesc tuturor membrilor comisiei de doctorat, doamnei prof. univ. dr. Tanța Setnescu, doamnei prof. dr. ing. Lavinia Buruleanu și domnului prof. dr. ing. Marin Cornel pentru răbdarea cu care au analizat fiecare referat precum și pentru sugestiile acordate.

Țin să mulțumesc distinsei doamne prof. dr. ing. Maria Iordan pentru sfaturile și încurajările de pe tot parcursul doctoratului.

Mulțumesc doamnei conf. dr. ing. Elena Bărăscu pentru realizarea studiilor microbiologice aferente tezei de doctorat.

Mulțumesc persoanelor din Institutul de Cercetare Științifică și Tehnologică Multidisciplinară (ICSTM, Târgoviște) printre care Sofia Teodorescu, Ioana Daniela Dulama, Raluca Știrbescu pentru realizarea analizelor FTIR, RAMAN și SEM aferente tezei de doctorat.

Cu această ocazie țin să mulțumesc tuturor profesorilor de la departamentul de Industrie Alimentară din cadrul Universității „Valahia” din Târgoviște, care mi-au dăruit din cunoștințele dumnealor și care mi-au îndreptat pașii spre domeniul cercetării științifice.

Nu în ultimul rând doresc să mulțumesc familiei mele, în mod special soțului meu, pentru înțelegerea și sprijinul moral acordat în această perioadă.

---

## A. PARTE DE LITERATURĂ

---

### Capitolul 1

## INTRODUCERE

Nanomaterialele au proprietăți unice datorită organizării nanometrice ale acestora. Aceste proprietăți unice sunt datorate structurii unidimensionale care o au. Nanomaterialele sunt obținute cu ajutorul nanotehnologiei.

Richard Feynman, fizicianul care a câștigat Nobelul în anul 1965, a fost întemeietorul acestui concept.

**Nanotehnologia** este formată din mai multe metode ce au drept scop obținerea, manevrarea și folosirea materialelor și obiectelor la nivel nanometric ( $10^{-9}$  nm) mai exact având dimensiunile cuprinse între 1 și 100 nanometri. Putem vorbi de manevrarea directă a moleculelor și atomilor. Instrumentul principal de manevrarea acestor particule este microscopul de tip tunel și de tip forță atomică în care atomii pot fi mutați fiecare pe rând (1).

Ținând cont de dinamica, forma, obținerea și manevrarea structurii particulelor, ce au dimensiunea între 1-100 nm, extinderea nanotehnologiilor a creat noi repere fundamentale ținând cont de aplicabilitatea acestora, ceea ce include obținerea de materialelor de dimensiuni nano-, exploatarea și folosirea caracteristicilor fizico-chimice și optoelectronice. **Nanotehnologiile** au aplicabilitate în ultima vreme tot în mai multe domenii, fiind utilizate în: medicină, industria cosmetică, industria alimentară, industria energetică, aerospațial, echipamente electronice, transmițători de lumină, echipamente optice etc.

Mai multe studii în anii 1980-1990 au demonstrat că nanoparticulele de Ag au proprietăți unice, optice, capacitate electrică bună a stratului dublu electric etc.

Interesul pentru folosirea argintului ca agent antimicrobian pe bază extinsă a condus la dezvoltarea multor produse care încorporează nanoparticule de argint pentru a preveni dezvoltarea microbiană pe suprafețe și pe îmbrăcăminte. Proprietățile optice ale nanoparticulelor de argint sunt de interes datorită

cuplării puternice a nanoparticulelor de argint la lungimile de undă specifice ale luminii incidente. Acest lucru le dă un răspuns optic reglabil și poate fi folosit pentru a forma molecule ultra-strălucitoare, absorbitori termici de înaltă eficiență și „antene” la scară care amplifică puterea câmpului electromagnetic local pentru a detecta modificările mediului nanoparticulelor.

### **1.1. Obiectivul și scopul tezei de doctorat**

*Obiectivul tezei* a constat în testarea și caracterizarea nanomaterialelor metalice obținute pe bază de extracte din cereale prin metode neconvenționale. Materialele vegetale de tip cereale utilizate în studiu au fost alese în urma unor cercetări amănunțite în literatura de specialitate asupra proprietăților farmacologice benefice pe care le dețin datorită compușilor bioactivi ce sunt benefici organismului uman, acționând ca antioxidanți în protejarea acestuia.

*Scopul tezei* a constat în dezvoltarea de metode *ecofriendly*, economice și rapide de obținere a unor nanomateriale pe bază de Ag, cu acțiune antioxidantă, care pot servi ca agenți antibacterieni.

*Partea de originalitate* a tezei de doctorat constă în:

- obținerea și caracterizarea nanoparticulelor de argint prin biosinteză, prin metode prietenoase mediului, folosind extracte de cereale;
- obținerea nanoparticulelor metalice de Ag prin biosinteză în prezența extractelor de grâu, grâu, spelta, orz, ovăz și secară.

*Primul pas* în realizarea acestor materiale nanometrice a fost prepararea unor extracte vegetale din grâu, grâu, spelta, orz, ovăz și secară.

*Al doilea pas* a constat în realizarea acestor nanomateriale antioxidante și fitosinteza nanoparticulelor de Ag. Cercetările efectuate asupra acestor nanoparticule metalice evidențiază următoarele aspecte:

- Fitosinteza nanoparticulelor de Ag a fost demonstrată mai întâi vizual (prin modificarea graduală a culorii probelor, la adăugarea soluției de  $\text{AgNO}_3$  0,01 mM și, apoi spectral (UV-VIS, ATR-FTIR, DLS) și microscopic (SEM).
- Spectrele de absorbție în UV-VIS și de transmisie ATR-FTIR demonstrează că anumiți compuși bioactivi de tipul proteinelor și polifenolilor, prezenți în extractele vegetale, sunt responsabili de bioreducerea ionilor de argint precum și de stabilizarea AgNPs formate.

- Tehnica DLS evidențiază dimensiunea nanometrică a fitoparticulelor metalice obținute.
- Analiza morfologică a acestor particule metalice, realizată prin microscopia SEM, reliefează forma sferică și sferică a acestora, precum și mărimea lor.

*Al treilea pas* în realizarea acestor nanomateriale antioxidante a fost obținerea de săculeți umpluți cu tărâțe din cerealele investigate și testarea lor prin realizarea de plasturi din săculeți de hârtie biodegradabilă și testarea lor pe o plagă de pe pielea unui animal. Caracterizarea acestor nanoparticule s-a efectuat prin diverse tehnici: UV- VIS, ATR-FTIR, DLS, TGA, XRD, SEM, TEM, AFM, EDAX, XRF, măsurători de potențial zeta.

Studiind intens partea de literatura apărută am observat că cercetările efectuate asupra nanoparticulelor metalice reprezintă un domeniu de interes major, datorită numeroaselor aplicații pe care le pot avea într-o arie vastă de domenii. Au un bun caracter antioxidant și antimicrobian, pot contribui la transportul controlat al medicamentelor, prezintă dimensiuni reduse, stabilitate termică și chimică, grad redus de toxicitate.

Nanoparticulele sintetizate prezintă o stabilitate foarte bună în suspensie apoasă chiar și după câteva luni de depozitare, indicând faptul că nu a apărut agregarea nanoparticulelor.

Investigațiile efectuate prin aceste metode au demonstrat acțiunea puternic antioxidantă și antimicrobiană a acestor nanomateriale.

Rezultatele obținute sunt utile în selectarea formei optime de realizare a unui extract, în vederea utilizării acestuia sub formă de unguent, cu proprietăți antibacteriene.

O altă aplicare ar putea fi utilizarea extractelor vegetale, precum și a fitonanomaterialelor metalice obținute, ca ingrediente în preparate speciale de uz topic, cu rol în inhibarea și reducerea plăgilor arse sau tăiate de pe piele, prin aplicarea nanomaterialelor obținute, în scop dermatologic (preparare plasturi cu proprietăți antioxidante și antimicrobiene).

## **1.2. Descrierea capitolelor lucrării**

Lucrarea de doctorat conține 173 de pagini, 21 de tabele, 97 de figuri și 285 de referințe bibliografice, fiind structurată în două părți (partea teoretică și partea experimentală).

Partea teoretică conține studiul amănunțit al literaturii de specialitate, cuprinzând primele trei capitole). Partea experimentală conține patru capitole, precum și un capitol (cap. 8) de concluzii și o listă a referințelor bibliografice, și patru anexe ce se împart în lista tabelelor, lista figurilor, lista abrevierilor și lista lucrărilor publicate.

**În Capitolul 1** cuprinde o scurtă prezentare a nanomaterialelor și nanoparticulelor de argint.

**Capitolul 2** intitulat *Nanotehnologie și nanomateriale* descrie metode de sinteză a nanoparticulelor de argint, caracterizarea nanoparticulelor de argint și efectele antimicrobiene ale nanoparticulelor de argint.

**Capitolul 3** începe prin precizarea utilizării nanoparticulelor de argint în diferite domenii (medical, farmaceutic, stomatologic,). Un subcapitol important sunt testele „*in vivo*” și „*in vitro*”. Ultimul subcapitol al acestui capitol se referă la perspectivele de viitor ale nanoparticulelor de argint.

**Capitolul 4, *Materiale utilizate.*** În acest capitol sunt descrise cerealele utilizate în vederea realizării tezei și anume: grâu, grâu spelta, orz, ovăz și secară.

**Capitolul 5, *Echipamente de cercetare utilizate.*** În acest capitol sunt descrise aparatele folosite la realizarea experimentelor.

**Capitolul 6, *Rezultate originale.*** În acest capitol sunt prezentate investigațiile compoziționale ale cerealelor studiate, analiza extractelor apoase din tărațele cerealelor, analiza extractelor de cereale și adăugarea de AgNO<sub>3</sub>. Într-un subcapitol sunt prezentate imaginile SEM-EDS pentru extractele de cereale cu AgNO<sub>3</sub>. Un alt subcapitol prezintă evaluarea activității antimicrobiene a AgNO<sub>3</sub> asupra extractelor de grâu, grâu spelta, orz, ovăz și secară. Un alt subcapitol cu o importanță deosebită este acela în care se prezintă determinarea vitaminelor din tărațele de grâu și tărațele de grâu spelta prin tehnica HPLC. Un alt subcapitol important este obținerea de săculeți umpluți cu tărațe din cerealele investigate și testarea lor prin realizarea de plasturi din săculeți de hârtie biodegradabilă și testarea lor pe o plagă de pe pielea unui animal.

**Capitolul 7**, prezintă concluziile studiului.

**Capitolul 8, *Contribuții originale***. În acest capitol sunt descrise perspective de viitor și direcțiile în care se pot continua cercetările acestei teme. Teza este însoțită și de lista de lucrări științifice realizate în timpul doctoratului.

**Capitolul 9**, prezintă referințele bibliografice.

Anexele prezintă lista tabelor, lista figurilor, lista abrevierilor utilizate în text, și lista lucrărilor publicate.

## Capitolul 2

# NANOTEHNOLOGIE ȘI NANOMATERIALE

### 2.1. Nanoparticule de argint

#### 2.1.1. Introducere

Nanomaterialele au proprietăți unice datorită organizării nanometrice ale acestora. Aceste proprietăți unice sunt datorate naturii unidimensional ale acestora. Nanomaterialele sunt obținute cu ajutorul nanotehnologiei (1).

Datorită proprietăților fizico-chimice a nanomaterialelor, acestea se diferențiază de cele ce au particule de dimensiuni mari.(2).

Aceste proprietăți deosebite se datorează caracterului unidimensional al structurii acestora. Un asemenea tip de material se obține, de regulă, printr-o nanotehnologie (3).

**Nanotehnologia** este formată din mai multe metode ce au drept scop obținerea, manevrarea și folosirea materialelor și obiectelor la nivel nanometric ( $10^{-9}$  nm) mai exact având dimensiunile cuprinse între 1 și 100 nanometri. Putem vorbi de manevrarea directă a atomilor și moleculelor. Instrumentul principal de manevrarea acestor particule este microscopul de tip tunel și de tip forță atomică în care atomii pot fi mutați fiecare pe rând (4).

În piața din Europa sunt dezvoltate mai multe tipuri de produse ce au în componență nanomateriale cum ar fi: îmbrăcăminte medicală antibacteriană, hârtie de acoperit alimente, produse cosmetice și alimente. Nanomaterialele au un grad de răspândire ridicat, dar acestea pot prezenta și riscuri pentru mediu și oameni, din acest punct de vedere sunt motive de îngrijorare din punct de vedere al sănătății animalelor și pentru oameni(5).

Ținând cont de dinamica, aspectul, obținerea și manevrarea acestor particule, ce au dimensiunea între 1-100 nm, aplicarea nano-tehnologiilor s-a extins în mai multe domenii cu aplicabilitate. Nanotehnologia va fi cercetată în continuare de o importanță deosebită pentru mai multe domenii, de exemplu:

medicină, industria cosmetică, industria alimentară, electronică, mecanică, energetică, aerospațial, medicamente etc. (7).

Interesul pentru folosirea argintului ca agent antimicrobian pe bază extinsă a condus la dezvoltarea multor produse care încorporează nanoparticule de argint pentru a preveni dezvoltarea microbiană pe suprafețe și pe îmbrăcăminte. Proprietățile optice ale nanoparticulelor de argint sunt de interes datorită cuplării puternice a nanoparticulelor de argint la lungimile de undă specifice ale luminii incidente. Acest lucru le dă un răspuns optic reglabil și poate fi folosit pentru a forma molecule ultra-strălucitoare, absorbitori termici de înaltă eficiență și „antene” la scară care amplifică puterea câmpului electromagnetic local pentru a detecta modificările mediului nanoparticulelor (8, 9).

Studiile au demonstrat că nanoparticulele de Ag au o combinație destul de rară de proprietăți, cum ar fi proprietăți optice, suprafețe bine conturate, capacitate bună catalitică, activitate electrică pentru stratul dublu etc. (10). Astfel, nanoparticulele sunt folosite ca material pentru dezvoltarea de produse electronice noi și dispozitive senzoriale. De 20 de ani, atenția este îndreptată pentru modernizarea proceselor tehnologice ce au dus la apariția de lucrări științifice prezentând obținerea și proprietăților  $N_{ps}Ag$ . În ultima vreme, obținerea nanoparticulelor de argint prezintă un domeniu în plină dezvoltare al chimiei coloidale (11).

Nanoparticulele de Ag prezintă proprietăți optice bune și au capacitatea de a prezenta semnale în spectroscopia Raman (12, 13, 14) și de fluorescență, în schimb nanoparticulele de aur au aplicații multiple datorită modului de obținere mai simplu (15). Dacă nanoparticulele de argint sunt mai nestabile la acestea se instalează o agregare în soluție și oxidare acestora, ducând astfel la limitarea utilizării la obținerea de senzori și aparate optice. Argintul este mai reactiv față de aur și în acest caz trebuie stabilizate nanoparticulele (16).

Proprietățile deosebite ale nanoparticulelor de argint au atras atenția multor industrii, în special a celor în care un efect antiseptic este deosebit de dorit. Aceasta se aplică produselor alimentare, textilelor, construcțiilor, medicamentelor, cosmetologiei, farmaciei și altor ramuri ale industriei (17, 18). Nanoparticulele de argint sunt de asemenea utilizate în industria energetică (19) și în biomedicină, în care acționează ca receptori în etichetarea materialelor biologice (20). În figura 2.1. se ilustrează utilizarea cea mai frecventă a nanoparticulelor de argint în mai multe domenii.



## Bibliografie

1. Marambio-Jones, C., Hoek, E. M. V., *J. Nanopart. Res.*, **2010**,
2. A Sileikaite, I. Prosycevas, J. Puiso, A. Juraitis, A. Guobiene (2006), Analysis of silver Nanoparticles Produced by Chemical Reduction of silver salt solution, *Material Science*.
3. A. Sileikaite, I. Prosycevas, J. Puiso, A. Juraitis, A. Guobien; (2006), Analysis of Silver Nanoparticles Produced by Chemical Reduction of Silver Salt Solution, *Materials Science*, Vol. 12, No. 4
4. Shamim, N. and V. K. Sharma, *Sustainable Nanotechnology and the Environment: Advances and Achievements*, American Chemical Society, N. Shamim (Ed.), Washington,DC, 2013.
5. Peralta-Videa, J. R., Y. Huang, J. G. Parsons, L. Zhao, L. Lopez-Moreno, J. A. Hernandez-Viezcas and J. L. Gardea-Torresdey, Plant-based green synthesis of metallic nanoparticles: scientific curiosity or a realistic alternative to chemical synthesis ?, 2016, *Nanotechnol. Environ.* 4.
6. American Society for Testing and Materials, Standard terminology relating to nanotechnology, 2012, E 2456-06, West Conshohocken PA.
7. Colvin et al., 1994; Wang and Herron, 1991; Schmid, 1992; Hoffman et al., 1992; Hamilton and Baetzold, 1979; Mansur et al., 1995.
8. J.A. Creighton, C.G. Blatchford, M.G. Albrecht, *J. Chem. Soc., Faraday Trans.* 75 790 (1979)
9. P.C., Lee, D. Meisel, *J. Phys. Chem.* 86 3391 (1982)
10. A. Henglein, *Chem. Rev.* 89 1861 (1989).
11. Vance, M. E., T. Kuiken, E. P. Vejerano, S. P. McGinnis, M. F. Hochella, D. Rejeski and M. S. Hull, *Nanotechnology in real world: redeveloping the nanomaterial consumer products inventory*, 2015, *Beilstein J. Nanotechnol.*, 6, 1769-1780,
12. T.A. Taton, C.A. Mirkin, R.L. Letsinger *Science* 289 1757 (2000)
13. Y.C. Cao, R. Jin, C.A. Mirkin, *Science* 297 1536 (2002)
14. J. Zhang, J. Malicka, I. Gryczynski, J.R. Lakowicz, *J. Phys.Chem. B* 109 7643 (2005)
15. G.K. Vertelov, A. Yu Olenin, G.V. Lisichkin *Zh. Anal. Khim.* 62 903 (2007)
16. A. Yu Olenin, Yu A. Krutyakov, A.A. Kudrinskiy, G.V. Lisichkin, *Kolloid. Zh.* 70 78 (2008)

17. Okafor, F., Janen, A., Kukhtareva, T., Edwards, V., Curley, M., Green synthesis of silver nanoparticles, their characterization, application and antibacterial activity, *Int. J. Environ. Res. Publ. Health.*, 2013, 10, 5221-5238.
18. Abou El-Nour K.M.M., Eftaiha A., Al-Warthan A., Ammar R.A.A., Synthesis and applications of silver nanoparticles, *Arabian J. Chem.*, 2010, 3, 135-140.
19. Bonsak J., Mayandi J., Thøgersen A., Marstein E.S., Mahalingam U., Chemical synthesis of silver nanoparticles for solar cell applications, *Phys. Status Solidi C*, 2011, 8, 924-927.
20. McFarland A.D., van Duyne R.P., Single silver nanoparticles as real-time optical sensors with zeptomole sensitivity, *Nano Lett.*, 2003, 3, 1057-1062.
21. Fauss E., The Silver Nanotechnology Commercial Inventory. University of Virginia. 2008, <http://www.nanoproject.org>.
22. Rutkowsky, C. Boritz and L. Mulfinger, Synthesis and study of silver nanoparticles, *Journal of Chemical Education*, 84(2):322–325, 2007
23. Tsuji T., Watanabe N., Tsuji M., (2003), Laser Induced Morphology Change of Silver Colloids: Formation of Nano-size Wires *Applied Surface Science*, 211, pp. 189–193
24. R.W. Sun, R. Chen, N.P. Chung, C.M. Ho, C.L. Lin, C.M. Che, *Chem. Commun.* 5059 (2005)
25. Ionel Pop, Ioana Maria Nicola, Victoria Ceara, Cristian Boboc, Cristina Alexandra Danes, Silver nanoparticles synthesis and applications, *Electronica, electrotehnica, automatic (EEA)*, vol. 64 (2016), nr.2.
26. Kholoud M.M. Abou El-Noura, Ala'a Eftaihab, Abdulrhman Al-Warthanb\*,Reda A.A. Ammar - Synthesis and applications of silver nanoparticle, *Arabian Journal of Chemistry* (2010)3, 135–140
27. Li Z., Li Y., Qian X.F., Yin J. Zhu Z.K. (2005), A Simple Method for Selective Immobilization of Silver, Nanoparticles *Applied Surface Science*
28. Sergeev, G., 2003. *J. Nanoparticle Res.* 5, 529.
29. Sergeev, G., 2006. *Nanochemistry*. Elsevier
30. Becker, M., Brock, J., Cai, H., Henneke, D., Keto, J., Lee, J., Nichols, W., Glicksman, H., 1998. *Nanostructured Materials*, vol. 10, no. 5. Elsevier Science Ltd
31. Lee, J., Stein, G., 1987. *J. Phys. Chem.* 91, 2450
32. Lee, I., Han, S., Kim, K., 2001. *Chem. Commun.*, 1782.
33. Leff, D., O'Hara, P., Heath, J., Gelbrat, W., 1995. *J. Phys. Chem.* 99,7036.
34. Iravani S, Korbekandi H, Mirmohammadi SV, Zolfaghari B. Synthesis of silver nanoparticles: chemical, physical and biological methods. *Research in Pharmaceutical Sciences*. 2014; 9 (6): 385–406.
35. I.J. Davis, H Richards, P. Mullany *Oral Microbiol. Immunol.* 20 191 (2005)

36. Agnihotri S, Mukherji S, Mukherji S. Size-controlled silver nanoparticles synthesized over the range 5–100 nm using the same protocol and their antibacterial efficacy. *RSC Adv.* 2014; 4, 3974-3983.
37. Tenover FC. Mechanisms of antimicrobial resistance in bacteria. *Am J Med.* 2006;6 (Suppl 1):S3-10.
38. Bhainsa and D'Souza (2006) and Basavaraja et al. (2007) reported the extracellular synthesis of silver nanoparticles by the fungus
39. Li Z., Li Y., Qian X.F., Yin J. Zhu Z.K. (2005), A Simple Method for Selective Immobilization of Silver, *Nanoparticles Applied Surface Science*
40. Steven J. Oldenburg, NanoComposix, Inc
41. J.I.J. Davis, H Richards, P. Mullany *Oral Microbiol. Immunol.* 20 191 (2005)
42. J.K.I. Batarseh, *J. Antimicrob. Chemother.* 54 546 (2004)
43. Alexander JW. History of the Medical Use of Silver. *Surgical Infections.* 2009; 10(3):289-92.
44. A. Sileikaite, I. Prosycevas, J. Puiso, A. Juraitis, A. Guobienė (2006), Analysis of Silver Nanoparticles Produced by Chemical Reduction of Silver Salt Solution, *Materials Science*, Vol. 12, No. 4
45. Choi S.H., Zhang Y.P., Gopalan A., Lee K.P., Kang H.D., (2005) Preparation of Catalytically Efficient Precious Metallic Colloids by  $\gamma$ -irradiation and Characterization, *Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects*, 256, pp. 165–170
46. Creighton J.A., Blatchford C.G., Albrecht M.G., Plasma resonance enhancement of Raman scattering by pyridine adsorbed on silver or gold sol particles of size comparable to the excitation wavelength, *J. Chem Soc Faraday Trans II* 1979, 75:790-8
47. Suh J.S., DiLella D.P., Moskovits M., Surfaceenhanced Raman spectroscopy of colloidal metal systems: a two-dimensional phase equilibrium in paminobenzoic acid adsorbed on silver, *J. Phys Chem* 87:1540-4, 1983
48. S. D. Solomon, M. Bahadory, A. V. Jeyarajasingam, S.A. Rutkowsky, C. Boritz and L. Mulfinger, Synthesis and study of silver nanoparticles, *Journal of Chemical Education*, 84(2):322–325, 2007
49. Marambio-Jones, C., Hoek, E. M. V., *J. Nanopart. Res.*, 2010, 1531
50. [Steven J. Oldenburg, NanoComposix, Inc.
51. Geddes, C. D. & Lakowicz, J. R., *J. Fluoresc.*, 2002, 12, 121
52. Sondi, I, Salopek-Sondi, B., *J. Colloid Interface Sci.*, 2004, 275, 177
53. Y. Matsumura, K. Yoshikata, S. Kunisaki, T. Tsuchido, *Appl. Environ. Microbiol.* 69 4278 (2003)
54. M. Yamanaka, K. Hara, J. Kudo *Appl. Environ. Microbiol.* 71 7589 (2005)
55. I.J. Davis, H Richards, P. Mullany *Oral Microbiol. Immunol.* 20 191 (2005)

56. L. Balogh, D.R. Swanson, D. Tomalia, G.L. Hagnauer, A.T. McManus *Nano Lett.* 1 18 (2001)
57. A. Melaiye, Z. Sun, K. Hindi, A. Milsted, D. Ely, D.H. Reneker, C.A. Tessier, W.J. Youngs, *J. Am. Chem. Soc.* 127 2285 (2005)
58. P. Podsiadlo, S. Paternel, J.M. Rouillard, Z. Zhang, J. Lee, J.W. Lee, E. Gulari, N.A. Kotov, *Langmuir* 21 11915 (2005)
59. R.W. Sun, R. Chen, N.P. Chung, C.M. Ho, C.L. Lin, C.M. Che, *Chem. Commun.* 5059 (2005)
60. A. Bard, K.B. Holt, *Biochemistry* 44 13214 (2005)
61. S. Silver, L.T. Phung, G. Silver., *J. Ind. Microbiol. Biotechnol.* 33 627 (2006)
62. J.L. Clement, P.S. Jarrett, *Metal-Based Drugs* 1 467 (1994)
63. G.D. Wright, *Adv. Drug Deliv. Rev.* 57 1451 (2005)
64. Miranda, D.; Sencadas, V.; Sánchez-Iglesias, A.; Pastoriza-Santos, I.; Liz-Marzán, L. M.; Ribelles, J. L. Gómez; Lanceros-Mendez, S. Source: *Journal of Nanoscience and Nanotechnology*, Volume 9, Number 5, May 2009, pp. 2910-2916(7)
65. Da Huo, Myung Jun Kim, Zhiheng Lyu, Yifeng Shi, Benjamin J. Wiley, Younan Xia. *One-Dimensional Metal Nanostructures: From Colloidal Syntheses to Applications. Chemical Reviews* 2019, 119 (15) , 8972-9073. DOI: 10.1021/acs.chemrev.8b00745.
66. M. A. Garcia, *Surface plasmons in metallic nanoparticles: fundamentals and applications. J. Phys. D: Appl. Phys.* 44 (2011) 283001 (20pp)
67. Wabuye M D, Yan F and Vo-Dinh T 2007 *Cellular Imaging and Analysis Using SERS Active Nanoparticles* Musundi B . Chapter 28 in *Nanotechnology in Biology and Medicine Methods, Devices, and Applications* CRC Press
68. G.K. Vertelov, A. Yu Olenin, G.V. Lisichkin *Zh. Anal. Khim.* 62 903 (2007)
69. R.W. Sun, R. Chen, N.P. Chung, C.M. Ho, C.L. Lin, C.M. Che, *Chem. Commun.* 5059 (2005)
70. Link S, Burda C, Nikoobakht B and El-Sayed M A 200 *J. Phys. Chem.*
71. Bloomfield V A, Crothers D M and Tinoco I 1974 *J. Phys. Chem. of Nucleic Acids.* chap. 7, ed. Harper and Row.
72. Panigrah S, Kundu S, Ghosh S K, Nath S and Pal T 2004, *J. of Nanopart*
73. Tsuji T., Watanabe N., Tsuji M., (2003), *Laser Induced Morphology Change of Silver Colloids: Formation of Nano-size Wires Applied Surface Science*
74. Li Z., Li Y., Qian X.F., Yin J. Zhu Z.K. (2005), *A Simple Method for Selective Immobilization of Silver, Nanoparticles Applied Surface Science*
75. Ishiwatari S., Suzuki T., Hitomi T., Yoshino T., Matsukuma S., Tsuji T., *Effects of methyl paraben on skin keratinocytes, J. Appl. Toxicol.*, 2007, 27, 1-9.
76. M. Yamanaka, K. Hara, J. Kudo *Appl. Environ. Microbiol.* 71 7589

77. K.I. Batarseh, J. Antimicrob. Chemother. 54 546 (2004)
78. Salata O.V. – Applications of nanoparticles in biology and medicine, Journal of Nanobiotechnology, 2 (3), 2004
79. Li M., Zhu L., Lin D., Toxicity of ZnO nanoparticles to Escherichia coli: mechanism and the influence of medium components, Environ. Sci. Technol., 2011, 45, 1977-1983.
80. Sawinska Z., Khachatryan K., Sobiech Ł., Idziak R., Kosiada T., Skrzypczak G., Wykorzystanie nanocząstek srebra jako fungicydu, Przem. Chem., 2014, 93, 1472-1474.
81. Klaine S.J., Alvarez P.J.J., Batley G.E., Fernandes T.F., Handy R.D., Lyon D.Y., et al., Nanomaterials in the environment: behavior, fate, bioavailability, and effects, Environ. Toxicol. Chem., 2008, 27, 1825-1851.
82. Bhatt I., Tripathi B.N., Interaction of engineered nanoparticles with various components of the environment and possible strategies for their risk assessment, Chemosphere, 2011, 82, 308-317.
83. Wallace D.R., Nanotoxicology and metalloestrogens: possible involvement in breast cancer, Toxics 2015, 3, 390-413.
84. Ratyakshi N., Chauhan R.P., Colloidal synthesis of silver nano particles, Asian J. Chem., 2009, 21, S113-116.
85. Jung W.K., Koo H.C., Kim K.W., Shin S., Kim S.H., Park Y.H., Antibacterial activity and mechanism of action of the silver ion in Staphylococcus aureus and Escherichia coli, Appl. Environ. Microb., 2008, 74, 2171-2178.
86. Wright J.B., Lam K., Hansen D., Burrell R.E., Efficacy of topical silver against fungal burn wound pathogens, Am. J. Infect. Control., 1999, 27, 344-350.
87. Niakan S., Niakan M., Hesarakı S., Nejadmoghaddam M.R., Moradi M., Hanafiabdar M., et al., Comparison the antibacterial effects of nanosilver with 18 antibiotics on multidrug resistance clinical isolates of Acinetobacter baumannii, Jundishapur J. Microbiol., (in press), DOI: 10.5812/jjm.8341.
88. Li W.R., Xie X.B., Shi Q.S., Zeng H.Y., Yang Y.S., Chen Y.B., Antibacterial activity and mechanism of silver nanoparticles on Escherichia coli, Appl. Microbiol. Biotechnol., 2010, 85, 1115-1122.
89. Niakan M., Azimi H.R., Jafarian Z., Mohammadtaghi G., Niakan S., Mostafavizade S.M., Evaluation of nanosilver solution stability against Streptococcus mutans, Staphylococcus aureus and Pseudomonas aeruginosa, Jundishapur J. Microbiol., (in press), DOI: 10.5812/jjm.8570.
90. Petrus E.M., Tinakumari, S., Chai, L.C., Ubong, A., Tunung, R., Elexson, N., et al., A study on the minimum inhibitory concentration and minimum bactericidal concentration of nano colloidal silver on food-borne pathogens, Int. Food Res. J., 2011, 18, 55-66.

91. Shahrokh, S., Emtiazi, G., Toxicity and unusual biological behavior of nanosilver on Gram-positive and negative bacteria assayed by Microtiter-Plate, *Eur. J. Biol. Sci.* 2009, 1, 28-31.
92. Lotfi M., Vosoughhosseini S., Ranjkesh B., Khani S., Saghiri M., Zan V., Antimicrobial efficacy of nanosilver, sodium hypochlorite and chlorhexidine gluconate against *Enterococcus faecalis*, *Afr. J. Biotechnol.*, 2011, 10, 6799-6803.
93. Zarei M., Jamnejad A., Khajehali E., Antibacterial effect of silver nanoparticles against four foodborne pathogens, *Jundishapur J. Microbiol.*, (in press), DOI: 10.5812/jjm.8720.
94. Ahangaran M.G., Firouzabadi M.S.S., Firouzabadi M.S., Evaluation of antiseptic role of one nanosilver based drug as a new therapeutic method for treatment of Bumblefoot in Pheasant (*Phasianus colchicus*), *Global Veterinaria*, 2012, 8, 73-75.
95. Cheng L., Zhang K., Weir M.D., Liu H., Zhou X., Xu H.H.K., Effects of antibacterial primers with quaternary ammonium and nano-silver on *Streptococcus mutans* impregnated in human dentin blocks, *Dent. Mater.*, 2013, 29, 462-472.
96. Shahverdi A.R., Fakhimi A., Shahverdi H.R., Minaian S., Synthesis and effect of silver nanoparticles on the antibacterial activity of different antibiotics against *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*, *Nanomed-Nanotechnol.*, 2007, 3, 168-171.
97. Wijnhoven S.W.P., Peijnenburg W.J.G.M., Herberts C.A., Hagens W.I., Oomen A.G., Heugens E.H.W., et al., Nano-silver - a review of available data and knowledge gaps in human and environmental risk assessment, *Nanotoxicology*, 2009, 3, 109-138.
98. Elechiguerra J.L., Burt J.L., Morones J.R., Camacho-Bragado A., Gao X., Lara H.H., et al., Interaction of silver nanoparticles with HIV-1, *J Nanobiotechnology*, (in press), DOI: 10.1186/1477-3155-3-6.
99. Mehrbod P., Motamed N., Tabatabaian M., Soleimani Estyiar R., Amini E., Shahidi M., et al., In vitro antiviral effect of Nanosilver on influenza virus, *Daru*, 2009, 17, 88-93.
100. Naghsh N., Safari M., Hajmehrabi P., Comparison of nanosilver inhibitory effects growth between *Aspergillus niger* and *E. coli*, *Indian J.Sci.Technol*, 2012, 5, 2448-2450.
101. Keuk-Jun K., Sung W.S., Moon S.K., Choi J.S., Kim J.G., Lee D.G., Antifungal effect of silver nanoparticles on dermatophytes, *J. Microbiol. Biotechnol.*, 2008, 18, 1482-1484.
102. Wright J.B., Lam K., Hansen D., Burrell R.E., Efficacy of topical silver against fungal burn wound pathogens, *Am. J. Infect. Control.*, 1999, 27, 344-350.

103. Lee J., Kim K., Sung W.S., Kim J.G., Lee D.G., The silver nanoparticles (Nano-Ag): a new model for antifungal agents, *Silver Nanoparticles*, 2010, David Pozo Perez (Ed.), ISBN:
104. Linkov I., Satterstorm F.K., Corey L.M., *Nanotoxicology and nanomedicine: making hard decisions*, *Nanomed-Nanotechnol*, 2008, 4, 167-171.
105. Sondi I., Salopek-Sondi B., Silver nanoparticles as antimicrobial agent: a case study on *E. coli* as a model for Gram-negative bacteria, *J. Colloid Interface Sci.*, 2004, 275, 177-182.
106. Leonard C.K., Spellman M.W., Riddle L., Harris R.J., Thomas J.N., Gregory T.J., Assignment of intrachain disulfide bonds and characterization of potential glycosylation sites of the type 1 recombinant Human Immunodeficiency Virus envelope glycoprotein (gp120) expressed in Chinese hamster ovary cells, *J. Biol. Chem.*, 1990, 265, 10373-10382.
107. Leonard C.K., Spellman M.W., Riddle L., Harris R.J., Thomas J.N., Gregory T.J., Assignment of intrachain disulfide bonds and characterization of potential glycosylation sites of the type 1 recombinant human immunodeficiency virus envelope glycoprotein (gp120) expressed in Chinese hamster ovary cells, *J. Biol. Chem.*, 1990, 265, 10373-10382.
108. Lara H.H., Ayala-Nuñez N.V., Ixtapan-Turrent L., Rodriguez-Padilla C., Mode of antiviral action of silver nanoparticles against HIV-1, *J. Nanobiotechnology*, 2010, 8, 1-10.
109. Soderstrom H., Jarhult J.D., Olsen B., Lindberg R.H., Tanaka H., Fick J., Detection of the antiviral drug Oseltamivir in aquatic environments, *PLoS One*, (in press), DOI: 10.1371/journal.pone.0006064.
110. Massarsky A., Dupuis L., Taylor J., Eisa-Beygi S., Strek L., Trudeau V.L., Moon T.W., Assessment of nanosilver toxicity during zebrafish (*Danio rerio*) development, *Chemosphere*, 2013, 92, 59-66.
111. Abou El-Nour K.M.M., Eftaiha A., Al-Warthan A., Ammar R.A.A. Synthesis and applications of silver nanoparticles. *Arab. J. Chem.* 2010;3:135–140. doi: 10.1016/j.arabjc.2010.04.008. [CrossRef] [Google Scholar]
112. Faisal N., Kumar K. Polymer and metal nanocomposites in biomedical applications. *Biointerface Res. Appl. Chem.* 2017;7:2286–2294. [Google Scholar]
113. Alexander J.W. History of the medical use of silver. *Surg. Infect.* 2009;10:289–292. doi: 10.1089/sur.2008.9941. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
114. Ioan-Avram N., Anton F., Maria S., Denisa F., Ovidiu O., Ecaterina A. Silver based materials for biomedical applications. *Curr. Org. Chem.* 2014;18:173–184. [Google Scholar]

115. Geraldo D.A., Needham P., Chandia N., Arratia-Perez R., Mora G.C., Villagra N.A. Green synthesis of polysaccharides-based gold and silver nanoparticles and their promissory biological activity. *Biointerface Res. Appl. Chem.* 2016;6:1263–1271. [Google Scholar]
116. Chowdhury N.R., MacGregor-Ramiasa M., Zilm P., Majewski P., Vasilev K. ‘Chocolate’ silver nanoparticles: Synthesis, antibacterial activity and cytotoxicity. *J. Colloid Interface Sci.* 2016;482:151–158. doi: 10.1016/j.jcis.2016.08.003. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
- 117.. Tavaf Z., Tabatabaei M., Khalafi-Nezhad A., Panahi F. Evaluation of antibacterial, antibiofilm and antioxidant activities of synthesized silver nanoparticles (AgNPs) and casein peptide fragments against streptococcus mutans. *Eur. J. Integr. Med.* 2017;12:163–171. doi: 10.1016/j.eujim.2017.05.011. [CrossRef] [Google Scholar]
118. Domeradzka-Gajda K., Nocun M., Roszak J., Janasik B., Quarles C.D., Jr., Wasowicz W., Grobelny J., Tomaszewska E., Celichowski G., Ransozek-Soliwoda K., et al. A study on the in vitro percutaneous absorption of silver nanoparticles in combination with aluminum chloride, methyl paraben or di-n-butyl phthalate. *Toxicol. Lett.* 2017;272:38–48. doi: 10.1016/j.toxlet.2017.03.006. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
119. Kraeling M.E.K., Topping V.D., Keltner Z.M., Belgrave K.R., Bailey K.D., Gao X., Yourick J.J. In vitro percutaneous penetration of silver nanoparticles in pig and human skin. *Regul. Toxicol. Pharm.* 2018;95:314–322. doi: 10.1016/j.yrtph.2018.04.006. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
120. Fortunati E., Peltzer M., Armentano I., Jiménez A., Kenny J.M. Combined effects of cellulose nanocrystals and silver nanoparticles on the barrier and migration properties of pla nano-biocomposites. *J. Food Eng.* 2013;118:117–124. doi: 10.1016/j.jfoodeng.2013.03.025. [CrossRef] [Google Scholar]
121. Kumar S., Shukla A., Baul P.P., Mitra A., Halder D. Biodegradable hybrid nanocomposites of chitosan/gelatin and silver nanoparticles for active food packaging applications. *Food Packag. Shelf.* 2018;16:178–184. doi: 10.1016/j.fpsl.2018.03.008. [CrossRef] [Google Scholar]
122. Pannerselvam B., Dharmalingam Jothinathan M.K., Rajenderan M., Perumal P., Pudupalayam Thangavelu K., Kim H.J., Singh V., Rangarajulu S.K. An in vitro study on the burn wound healing activity of cotton fabrics incorporated with phytosynthesized silver nanoparticles in male Wistar albino rats. *Eur. J. Pharm. Sci.* 2017;100:187–196. doi: 10.1016/j.ejps.2017.01.015. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
123. Zhou Y., Tang R.C. Facile and eco-friendly fabrication of agnps coated silk for antibacterial and antioxidant textiles using honeysuckle extract. *J. Photochem.*



- Photobiol. B. 2018;178:463–471. doi: 10.1016/j.jphotobiol.2017.12.003. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
124. Kejlová K., Kašpárková V., Krsek D., Jírová D., Kolářová H., Dvořáková M., Tománková K., Mikulcová V. Characteristics of silver nanoparticles in vehicles for biological applications. *Int. J. Pharm.* 2015;496:878–885. doi: 10.1016/j.ijpharm.2015.10.024. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
125. Zhang L., Zeng G., Dong H., Chen Y., Zhang J., Yan M., Zhu Y., Yuan Y., Xie Y., Huang Z. The impact of silver nanoparticles on the co-composting of sewage sludge and agricultural waste: Evolutions of organic matter and nitrogen. *Bioresour. Technol.* 2017;230:132–139. doi: 10.1016/j.biortech.2017.01.032. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
126. Gupta S.D., Agarwal A., Pradhan S. Phytostimulatory effect of silver nanoparticles (AgNPs) on rice seedling growth: An insight from antioxidative enzyme activities and gene expression patterns. *Ecotoxicol. Environ. Saf.* 2018;161:624–633. doi: 10.1016/j.ecoenv.2018.06.023. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
127. Achmad S., Salmiati, Razman S.M., Ahmad B.H.K., Tony H., Hadi N. A review of silver nanoparticles: Research trends, global consumption, synthesis, properties, and future challenges. *J. Chin. Chem. Soc.* 2017;64:732–756. [Google Scholar]
128. Kalaivani R., Maruthupandy M., Muneeswaran T., Hameedha Beevi A., Anand M., Ramakritinan C.M., Kumaraguru A.K. Synthesis of chitosan mediated silver nanoparticles (Ag NPs) for potential antimicrobial applications. *Front. Lab. Med.* 2018;2:30–35. doi: 10.1016/j.flm.2018.04.002.
129. Mokhena T.C., Luyt A.S. Electrospun alginate nanofibres impregnated with silver nanoparticles: Preparation, morphology and antibacterial properties. *Carbohydr. Polym.* 2017;165:304–312. doi: 10.1016/j.carbpol.2017.02.068. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
130. Gudikandula K., Vadapally P., Singara Charya M.A. Biogenic synthesis of silver nanoparticles from white rot fungi: Their characterization and antibacterial studies. *OpenNano.* 2017;2:64–78. doi: 10.1016/j.onano.2017.07.002. [CrossRef] [Google Scholar]
131. Guan Q., Xia C., Li W. Bio-friendly controllable synthesis of silver nanoparticles and their enhanced antibacterial property. *Catal. Today.* 2018 doi: 10.1016/j.cattod.2018.05.004. [CrossRef] [Google Scholar]
132. Li W.-R., Sun T.-L., Zhou S.-L., Ma Y.-K., Shi Q.-S., Xie X.-B., Huang X.-M. A comparative analysis of antibacterial activity, dynamics, and effects of silver ions and silver nanoparticles against four bacterial strains. *Int.*

- Biodeterior. Biodegrad. 2017;123:304–310. doi: 10.1016/j.ibiod.2017.07.015. [CrossRef] [Google Scholar]
133. Premkumar J., Sudhakar T., Dhakal A., Shrestha J.B., Krishnakumar S., Balashanmugam P. Synthesis of silver nanoparticles (AgNPs) from cinnamon against bacterial pathogens. *Biocatal. Agric. Biotechnol.* 2018;15:311–316. doi: 10.1016/j.bcab.2018.06.005. [CrossRef] [Google Scholar]
134. Shao Y., Wu C., Wu T., Yuan C., Chen S., Ding T., Ye X., Hu Y. Green synthesis of sodium alginate-silver nanoparticles and their antibacterial activity. *Int. J. Biol. Macromol.* 2018;111:1281–1292. doi: 10.1016/j.ijbiomac.2018.01.012. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
135. Yan X., He B., Liu L., Qu G., Shi J., Hu L., Jiang G. Antibacterial mechanism of silver nanoparticles in *Pseudomonas aeruginosa*: Proteomics approach. *Metallomics.* 2018;10:557–564. doi: 10.1039/C7MT00328E. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
136. Heilman S., Silva L.G.A. Silver and titanium nanoparticles used as coating on polyurethane catheters. *J. Nano Res.* 2017;47:17–23. doi: 10.4028/www.scientific.net/JNanoR.47.17. [CrossRef] [Google Scholar]
137. Thomas R., Mathew S., Nayana A.R., Mathews J., Radhakrishnan E.K. Microbially and phytofabricated AgNPs with different mode of bactericidal action were identified to have comparable potential for surface fabrication of central venous catheters to combat *Staphylococcus aureus* biofilm. *J. Photochem. Photobiol. B Biol.* 2017;171:96–103. doi: 10.1016/j.jphotobiol.2017.04.036. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
138. Wu K., Yang Y., Zhang Y., Deng J., Lin C. Antimicrobial activity and cytocompatibility of silver nanoparticles coated catheters via a biomimetic surface functionalization strategy. *Int. J. Nanomed.* 2015;10:7241–7252. [PMC free article] [PubMed] [Google Scholar]
139. Roe D., Karandikar B., Bonn-Savage N., Gibbins B., Roullet J.B. Antimicrobial surface functionalization of plastic catheters by silver nanoparticles. *J. Antimicrob. Chemother.* 2008;61:869–876. doi: 10.1093/jac/dkn034. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
140. Rtimi S., Sanjines R., Pulgarin C., Kiwi J. Microstructure of Cu–Ag uniform nanoparticulate films on polyurethane 3D catheters: Surface properties. *ACS Appl. Mater. Interfaces.* 2016;8:56–63. doi: 10.1021/acsami.5b09738. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
141. Ballottin D., Fulaz S., Cabrini F., Tsukamoto J., Durán N., Alves O.L., Tasic L. Antimicrobial textiles: Biogenic silver nanoparticles against *Candida* and *Xanthomonas*. *Mater. Sci. Eng. C.* 2017;75:582–589. doi: 10.1016/j.msec.2017.02.110. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]

142. Su C.-H., Kumar G.V., Adhikary S., Velusamy P., Pandian K., Anbu P. Preparation of cotton fabric using sodium alginate-coated nanoparticles to protect against nosocomial pathogens. *Biochem. Eng. J.* 2017;117:28–35. doi: 10.1016/j.bej.2016.10.020. [CrossRef] [Google Scholar]
143. Zhang M., Lin H., Wang Y., Yang G., Zhao H., Sun D. Fabrication and durable antibacterial properties of 3D porous wet electrospun rsc/pcl nanofibrous scaffold with silver nanoparticles. *Appl. Surf. Sci.* 2017;414:52–62. doi: 10.1016/j.apsusc.2017.04.052. [CrossRef] [Google Scholar]
144. Alippilakkotte S., Kumar S., Sreejith L. Fabrication of pla/ag nanofibers by green synthesis method using momordica charantia fruit extract for wound dressing applications. *Colloids Surf. A Physicochem. Eng. Asp.* 2017;529:771–782. doi: 10.1016/j.colsurfa.2017.06.066. [CrossRef] [Google Scholar]
145. Li R., He M., Li T., Zhang L. Preparation and properties of cellulose/silver nanocomposite fibers. *Carbohydr. Polym.* 2015;115:269–275. doi: 10.1016/j.carbpol.2014.08.046. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
146. Biswas P., Bandyopadhyaya R. Biofouling prevention using silver nanoparticle impregnated polyethersulfone (PES) membrane: E. coli cell-killing in a continuous cross-flow membrane module. *J. Colloid Interface Sci.* 2017;491:13–26. doi: 10.1016/j.jcis.2016.11.060. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
147. Benavente J., García M.E., Urbano N., López-Romero J.M., Contreras-Cáceres R.C., Casado-Rodríguez M.A., Moscoso A., Hierrezuelo J. Inclusion of silver nanoparticles for improving regenerated cellulose membrane performance and reduction of biofouling. *Int. J. Biol. Macromol.* 2017;103:758–763. doi: 10.1016/j.ijbiomac.2017.05.133. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
148. Štular D., Jerman I., Naglič I., Simončič B., Tomšič B. Embedment of silver into temperature- and ph-responsive microgel for the development of smart textiles with simultaneous moisture management and controlled antimicrobial activities. *Carbohydr. Polym.* 2017;159:161–170. doi: 10.1016/j.carbpol.2016.12.030. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
149. Ding L., Shan X., Zhao X., Zha H., Chen X., Wang J., Cai C., Wang X., Li G., Hao J., et al. Spongy bilayer dressing composed of chitosan–Ag nanoparticles and chitosan–Bletilla striata polysaccharide for wound healing applications. *Carbohydr. Polym.* 2017;157:1538–1547. doi: 10.1016/j.carbpol.2016.11.040. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
150. Fufa O., Andronescu E., Grumezescu V., Holban A.M., Mogoanta L., Mogosanu G.D., Socol G., Iordache F., Chifiriuc M.C., Grumezescu A.M.

- Silver nanostructured surfaces prepared by maple for biofilm prevention. *Biointerface Res. Appl. Chem.* 2015;5:1011–1017. [Google Scholar]
151. Mala R., Annie Aglin A., Ruby Celsia A.S., Geerthika S., Kiruthika N., VazagaPriya C., Srinivasa Kumar K. Foley catheters functionalised with a synergistic combination of antibiotics and silver nanoparticles resist biofilm formation. *IET Nanobiotechnol.* 2017;11:612–620. doi: 10.1049/iet-nbt.2016.0148. [PubMed]
152. Jishma P., Narayanan R., Snigdha S., Thomas R., Radhakrishnan E.K. Rapid degradative effect of microbially synthesized silver nanoparticles on textile dye in presence of sunlight. *Biocatal. Agric. Biotechnol.* 2018;14:410–417. doi: 10.1016/j.bcab.2018.04.007. [CrossRef] [Google Scholar]
153. Antonelli M., De Pascale G., Ranieri V.M., Pelaia P., Tufano R., Piazza O., Zangrillo A., Ferrario A., De Gaetano A., Guaglianone E., et al. Comparison of triple-lumen central venous catheters impregnated with silver nanoparticles (AgTive®) vs. conventional catheters in intensive care unit patients. *J. Hosp. Infect.* 2012;82:101–107. doi: 10.1016/j.jhin.2012.07.010. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
154. Stevens K.N.J., Croes S., Boersma R.S., Stobberingh E.E., van der Marel C., van der Veen F.H., Knetsch M.L.W., Koole L.H. Hydrophilic surface coatings with embedded biocidal silver nanoparticles and sodium heparin for central venous catheters. *Biomaterials.* 2011;32:1264–1269. doi: 10.1016/j.biomaterials.2010.10.042. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
155. Wilkinson L.J., White R.J., Chipman J.K. Silver and nanoparticles of silver in wound dressings: A review of efficacy and safety. *J. Wound Care.* 2011;20:543–549. doi: 10.12968/jowc.2011.20.11.543. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
156. Chowdhury S., De M., Guha R., Batabyal S., Samanta I., Hazra Samir K., Ghosh Tamal K., Konar A., Hazra S. Influence of silver nanoparticles on post-surgical wound healing following topical application. *Eur. J. Nanomed.* 2014;6:237. doi: 10.1515/ejnm-2014-0030. [CrossRef] [Google Scholar]
157. You C., Li Q., Wang X., Wu P., Ho J.K., Jin R., Zhang L., Shao H., Han C. Silver nanoparticle loaded collagen/chitosan scaffolds promote wound healing via regulating fibroblast migration and macrophage activation. *Sci. Rep.* 2017;7:10489. doi: 10.1038/s41598-017-10481-0. [PMC free article] [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
158. Salata O.V. – Applications of nanoparticles in biology and medicine, *Journal of Nanobiotechnology*, 2 (3), 2004
159. Hebeish A., El-Rafie M.H., El-Sheikh M.A., Seleem A.A., El-Naggar M.E. Antimicrobial wound dressing and anti-inflammatory efficacy of silver

- nanoparticles. *Int. J. Biol. Macromol.* 2014;65:509–515. doi: 10.1016/j.ijbiomac.2014.01.071.
160. C. Sousa, M. Henriques, R. Oliveira - Biofouling, 2011 - Taylor & Francis Antimicrobial central ve Cristina Romeo T.Noutăți în nanomedicină, NANOMEDICINA.pdf, 2009
161. Noronha V.T., Paula A.J., Durán G., Galembeck A., Cogo-Müller K., Franz-Montan M., Durán N. Silver nanoparticles in dentistry. *Dent. Mater.* 2017;33:1110–1126. doi: 10.1016/j.dental.2017.07.002. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
162. Correa J.M., Mori M., Sanches H.L., da Cruz A.D., Poiate E., Jr., Poiate I.A. Silver nanoparticles in dental biomaterials. *Int. J. Biomater.* 2015;2015:485275. doi: 10.1155/2015/485275. [PMC free article] [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
163. Manikandan V., Velmurugan P., Park J.H., Chang W.S., Park Y.J., Jayanthi P., Cho M., Oh B.T. Green synthesis of silver oxide nanoparticles and its antibacterial activity against dental pathogens. *3 Biotech.* 2017;7:72. doi: 10.1007/s13205-017-0670-4. [PMC free article] [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
164. Priyadarsini S., Mukherjee S., Mishra M. Nanoparticles used in dentistry: A review. *J. Oral Biol. Craniofac. Res.* 2018;8:58–67. doi: 10.1016/j.jobcr.2017.12.004. [PMC free article] [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
165. Sharma V.K., Yngard R.A., Lin Y. Silver nanoparticles: Green synthesis and their antimicrobial activities. *Adv. Colloid. Interface. Sci.* 2009;145:83–96. doi: 10.1016/j.cis.2008.09.002
166. Choi H., Ko S.-J., Choi Y., Joo P., Kim T., Lee B.R., Jung J.-W., Choi H.J., Cha M., Jeong J.-R., et al. Versatile surface plasmon resonance of carbon-dot-supported silver nanoparticles in polymer optoelectronic devices. *Nat. Photonics.* 2013;7:732–738. doi: 10.1038/nphoton.2013.181. [CrossRef] [Google Sch
167. Anwar A., Rajendran K., Siddiqui R., Shah M.R., Khan N.A. Clinically approved drugs against CNS diseases as potential therapeutic agents to target brain-eating amoebae. *ACS Chem. Neurosci.* 2018 doi: 10.1021/acchemneuro.8b00484. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
168. S. Silver, *FEMS Microbiol. Rev.* 27 341 (2003)
169. S. Silver, L.T. Phung, G. Silver., *J. Ind. Microbiol. Biotechnol.* 33 627 (2006)
170. Salata O.V. – Applications of nanoparticles in biology and medicine, *Journal of Nanobiotechnology*, 2 (3), 2004
171. K.I. Batarseh, *J. Antimicrob. Chemother.* 54 546 (2004)

172. Bhati M, Rai R (2017) Nanotehnologie și apă purificată: know-how-ul și provocările indiene. *Environ Sci Pollut Res* 24 (30): 23423-2343
173. Lv Y, Liu H, Wang Z, Liu S, Hao L, Sang Y, Liu D, Wang J, Boughton RI (2009) Silver nanoparticle-decorated porous ceramic composite for water treatment. *J Memb Sci* 331(1)
174. Theron J, Walker JA, Cloete TE (2008) Nanotechnology and water treatment: applications and emerging opportunities. *Crit Rev Microbiol* 3
175. Rosa LR, Rosa RD, Da Veiga MAMS (2016) Colloidal silver and silver nanoparticles bioaccessibility in drinking water filters. *J Environ Chem Eng* 4:3451–3458
176. Qu X, Alvarez PJJ, Li Q (2013) Applications of nanotechnology in water and wastewater treatment. *Water Res* 47:3931–3946
177. Savage N, Dillal MS (2005) Nanomaterials and water purification: opportunities and challenges. *J Nanopart Res* 7:331–342
178. Yoon KO, Hoon JG, Yeon B, Park CW, Wang JH (2008) Antimicrobial effect of silver particles on bacterial contamination of activated carbon fibers. *Environ Sci Technol* 42:1251–125
179. Droste RL (1997) Theory and practice of water and wastewater treatment. Wiley Interscience, New York
180. Vorobyova S.A., Lesnikovich AI, Sobal N.S. (1999), Preparation of Silver Nanoparticles by Interphase Reduction Colloids and Surfaces.
181. Jin, R. et al. Photoinduced conversion of silver nanospheres to nanoprisms. *Science* 294, 1901–1903 (2001)
182. Russel, A. D., Path, F. R. C. & Hugo, W. B. Antimicrobial activity and action of silver. *Prog. Med. Chem.* 31, 351–370 (1994)
183. Sondi, I. & Salopek-Sondi, B. Silver nanoparticles as antimicrobial agent: a case study on *E. coli* as a model for Gram-negative bacteria. *J. Colloid Interface Sci.* 275, 177–182 (2004). 49.
184. Medichub- reviste, Efectele antibacteriene ale nanoparticulelor de argint mecanisme de actiune id 1964.
185. Samberg ME, Monteiro-Riviere NA. In vitro and in vivo toxicity of silver nanoparticles. Bhushan B, Dordrecht (eds.). *Encyclopedia of nanotechnology*. Netherlands: Springer Netherlands, 2012:1069–77.
186. amberg ME, Oldenburg SJ, Monteiro-Riviere NA. Evaluation of silver nanoparticle toxicity in skin in vivo and keratinocytes in vitro. *Environ Health Perspect* [Internet]. 2009;118:407–13
187. Khalifa K, Hamouda R, Hanafy D, Hamza A. In vitro antitumor activity of silver nanoparticles Biosynthesized by marine algae. *Dig J Nanomater Biostructures*. 2016;11:213–21.

188. Kim, S.C., et al.: In vivo evaluation of polymeric micellar paclitaxel formulation: toxicity and efficacy. *J. Control. Release*
189. Li, Y.-P., et al.: PEGylated PLGA nanoparticles as protein carriers: synthesis, preparation and biodistribution in rats. *J. Control. Release* 71(2), 203–211 (2001)
190. Baker, G.L., et al.: Inhalation toxicity and lung toxicokinetics of C60 fullerene nanoparticles and microparticles. *Toxicol. Sci.* 101(1), 122–131 (2008)
191. Lei, R., et al.: Integrated metabolomic analysis of the nano-sized copper particle-induced hepatotoxicity and nephrotoxicity in rats: a rapid in vivo screening method for nanotoxicity. *Toxicol. Appl. Pharmacol.* 232(2), 292–301 (2008)
192. Zhu, M.-T., et al.: Comparative study of pulmonary responses to nano- and submicron-sized ferric oxide in rats. *Toxicology* 247(2), 102–111 (2008)
193. Ewing, A.G., Bigelow, J.C., Wightman, R.M.: Direct in vivo monitoring of dopamine released from two striatal compartments in the rat. *Science* 221(4606), 169–171 (1983)
194. Syafiuddin, A. et al. A review of silver nanoparticles: Research trends, global consumption, synthesis, properties, and future challenges.
195. Wen, L.-S., Santschi, P. H., Gill, G. A., Paternostro, C. L. & Lehman, R. D. Colloidal and particulate silver in river and estuarine waters of Texas.
196. Wagener, P., Schwenke, A. & Barcikowski, S. How citrate ligands affect nanoparticle adsorption to microparticle supports.
197. Gicheva, G. & Yordanov, G. Removal of citrate-coated silver nanoparticles from aqueous dispersions by using activated carbon.
198. Gratuito, M. K. B., Panyathanmaporn, T., Chumnanklang, R. A., Sirinuntawittaya, N. & Dutta, A. Production of activated carbon from coconut shell: Optimization using response surface methodology.
199. Lua, A. C. & Guo, J. Microporous oil-palm-shell activated carbon prepared by physical activation for gas-phase adsorption.
200. Zhang, X., Zhang, Y., Zhang, X., Li, S. & Huang, Y. Nitrogen rich core-shell magnetic mesoporous silica as an effective adsorbent for removal of silver nanoparticles from water.
201. Mahamad, M. N., Zaini, M. A. A. & Zakaria, Z. A. Preparation and characterization of activated carbon from pineapple waste biomass for dye removal.
202. Ho, Y. S. & McKay, G. A comparison of chemisorption kinetic models applied to pollutant removal on various sorbents.
203. Park, M. et al. Highly stretchable electric circuits from a composite material of silver nanoparticles and elastomeric fibres.

204. Mahamad, M. N., Zaini, M. A. A. & Zakaria, Z. A. Preparation and characterization of activated carbon from pineapple waste biomass for dye removal. *Int. Biodeterior. Biodegradation*.
205. Rodríguez, A., García, J., Ovejero, G. & Mestanza, M. Adsorption of anionic and cationic dyes on activated carbon from aqueous solutions: Equilibrium and kinetics.
206. Marczewski, A. W. Application of mixed order rate equations to adsorption of methylene blue on mesoporous carbons.
207. Bîlteanu Gh., Al. Salontai, C. Vasilică, V. Bîrmaure, I. Borcean, 1991 – *Fitotehnie. Editura Didactică și Pedagogică, București, 1991.*
208. I. Borcean și colab, *Tehnologia culturilor de câmp*, Ed. Agroprint, Timisoara, 1997.
209. Czerniejewski. și colab., 1964- *Cereal Chem*
210. Zuzana Sramkova, Zuzana Sramkova, Edita Gregová, Edita Gregová, Ernest Šturdík, Chemical composition and nutritional quality of wheat grain, January 2009 *Acta Chimica Slovaca* 2:115-138
211. VAN SANFORD, D.A., and MACKOWN, C.T., 1985, Cultivar differences in nitrogen remobilization during grain-fill in soft red winter wheat.
212. SĂULESCU, N., 1984, Cap. X- Ameliorarea grâului, în *Grâul- de N. Ceapoiu*, Editura Academiei RSR, București.
213. Baldo BA, Wrigley CW (1984) *Adv. Cereal Sci. Technol.*
214. Brennan ChS, Cleary LJ (2005) *J. Cereal Sci.* 42: 1-13
215. ITTU, GHEORGHE, 1983, Cercetări privind ereditatea conținutului de proteină la grâu comun de toamnă, Teză de doctorat, Academia de științe agricole și silvice.
216. Pavlovich-Abril, A., Rouzaud-Sáñez, O., Romero-Baranzini, A.L., Vidal-Quintanar, R.L. & Salazar-García, M.G. (2015). Relationships between Chemical Composition and Quality-Related Characteristics in Bread Making with Wheat Flour-Fine Bran Blends. *Journal of Food Quality*.
217. Abd-El-Haleem SHM, Reham MA, Mohamed SMS, Abdel-Aal ESM, Sosulski FW, Hucl P, 1998. Origins, characteristics and potentials of ancient wheats. *Cereal Foods World*, 43: 708-715.
218. Brinch-Pedersen H, Borg S, Tauris B, Holm PB, 2007. Molecular genetic approaches to increasing mineral availability and vitamin content of cereals. *Journal of Cereal Science*, 46: 308–326.
219. Gebruers K, Domez E, Boros D, Frascarelli A, Dynkowska W, Bed Z, Rakszegi M, Delcour JA, Courtin CM, 2008. Variation in the content of dietary fiber and components thereof in wheats in the HEALTHGRAIN diversity screen. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 56: 9740–9749.



220. Can Med Assoc J. , Vitamins and Wheat Flour, 1941 Aug; 45(2): 162–163.
221. Mukul Chauhan Mukul Chauhan, A pilot study on wheat grass juice for its phytochemical, nutritional and therapeutic potential on chronic diseases, January 2014
222. G. M. Hospodarenko S. P. Poltoretskyi V. V. Liubych V. V. Zheliezna, QUALITY OF SPELT WHEAT GRAIN CEREAL PRODUCTS, December 2018.
223. Zohar Amar, Five Types of Grain: Historical, Halachic, and Conceptual Aspects (Hameshet Mine Dagan), Har Bracha 2011,
224. Cubadda, Raimondo; Marconi, Emanuele (2002). Spelt Wheat in Pseudocereals and Less Common Cereals: Grain Properties and Utilization Potential (eds. Belton, Peter S.; Taylor, John R.N.)
225. Wieser H. (2001). "Comparative Investigations of Gluten Proteins from Different Wheat Species". European Food Research and Technology
226. JULIEN M.H., 1992, Biological control of Weeds CAB. Intern and ACIAR.
227. JOHNSON, M, 2000, Nature and Scope of Biological Control. Biological Control of Pests.
228. V. GALLI ,R. FRANCISCI V. MAIR,V. SKRANJA, I. KREFT, 2000, Characteristic of spelt wheat products and nutritional value of spelt wheat-based bread.
229. BONJEAN A.P., W.J. ANGUS, 2001, The World Wheat Book: a history of wheat breeding. Lavoisier Publ., Paris
230. Hildegard von Bingen, Spelt Hystori, pkdiet. 1995
231. DRÂMBA O., 1985, Istoria Culturii și civilizației, Ed. Științifică și enciclopedică, București.
232. Schober, T.J., Bean, S.R., Kuhn, M. (2006). "Gluten Proteins from Spelt (*Triticum aestivum* ssp. *spelta*) Cultivars: A Rheological and Size-Exclusion High-Performance Liquid Chromatography Study" (pdf). Journal of Cereal Science
233. J. Moudrý Vaclav Dvoracek Vaclav Dvoracek, Chemical composition of grain of different spelt (*Triticum spelta* L.) varieties, December 1999.
234. "Forage Identification: Rye". University of Wyoming: Department of Plant Sciences. September 26, 2017. Retrieved September 26, 2017.
235. K.-H. Liukkonen Raija-Liisa Heiniö Raija-Liisa Heiniö M. Salmenkallio-Marttila Show all 6 authors Kaisa Poutanen Kaisa Poutanen , Rye, November 2007
236. Hillman, Gordon (1978). "On the Origins of Domestic rye: *Secale Cereale*: The Finds from Aceramic Can Hasan III in Turkey". *Anatolian Studies*. 28: 157–174.

237. Wong, George J. (1998). "Ergot of Rye: History". Botany 135 Syllabus. University of Hawai'i at Mānoa, Botany Department. Retrieved July 12, 2016.
238. Pliny the Elder (1855) [c. 77–79]. *The Natural History*. Translated by Bostock, John; Riley, H. T. London: Taylor and Francis. Book 18, Ch. 40. Retrieved July 12, 2016 – via Perseus Digital Library, Tufts University.
239. Prättälä, Ritva; Helasoja, Ville; Mykkänen, Hannu (2000). "The consumption of rye bread and white bread as dimensions of health lifestyles in Finland"
240. Gyulai, Ferenc (2014). "Archaeobotanical overview of rye (*Secale Cereale* L.) in the Carpathian-basin I. from the beginning until the Roman age"
241. Jouki, Mohammad; Emam-Djomeh, Zahra; and Khazaei, Naimeh (2012) "Physical Properties of Whole Rye Seed (*Secale cereal*)," *International Journal of Food Engineering*: Vol. 8
242. R. A. McCance, E. M. Widdowson, T. Moran, W. J. S. Pringle, and T. F. Macrae, *The chemical composition of wheat and rye and of flours derived therefrom*,
243. Czerniejewski. și colab., 1964- *Cereal Chem*
244. Tester, R.F.; Karkalas, J.; Qi, X. Starch-Composition, fine structure and architecture. *J. Cereal Sci.* 2004,
245. R. A. McCance ; E. M. Widdowson ; T. Moran ; W. J. S. Pringle ; T. F. Macrae, *The chemical composition of wheat and rye and of flours derived therefrom*, *Biochem J* (1945).
246. Bengtsson S, Åman P. 1990. Isolation and chemical characterization of water-soluble arabinoxylans in rye grain. *Carbohydr Polym* 1
247. Bondia-Pons I, Aura A-M, Vuorela S, Kolehmainen M, Mykkänen H, Poutanen K. 2009. Rye phenolics in nutrition and health. *J Cereal Sci* 49:323–36.
248. Kaisa Poutanen Kati Katina Kati Katina Raija-Liisa Heiniö Raija-Liisa Heiniö, *Rye*, August 2014.
249. DRĂGHICI, L. și colab., 1975. Orzul. Ed. Acad. RSR București.
250. LUNDQVIST, U., FRANCKOWIAK, J. D., KONISHI, T., 1997. *Barley Genet Newsletter* 26: 516.
251. MUNTEAN, L. S., 1993. *Fitotehnie Vol I. Tipo Agronomia Cluj-Napoca*.
252. CUESTA-MARCOS, A., CASAS, A., HAYES, P. M., GRACIA, M. P., LASA, J. M., 2009. Yield QTL affected by heading date in Mediterranean grown barley. *Plant Bred* 128: 46-53.
253. ION, V., 2010. *Fitotehnie* <http://www-horticultura-bucuresti.ro>
254. KJAER, B., JENSON, J., GIESSE, H., 1995. Quantitative trait loci for heading date and straw characters in barley. *Genome* 38: pp 1098-1104.

255. LUNDQVIST, U., FRANCKOWIAK, J. D., KONISHI, T., 1997. Barley Genet Newsletter 26: 516
256. BEHALL, K. M., SCHOLFIELD, D. J., HALLFRISCH, J., 2004. Diets containing barley significantly reduce lipids in mildly hypercholesterolemic men and women. American Society for Clinical Nutrition.
257. UNTEAN, L. S., 1993. Fitotehnie Vol I. Tipo Agronomia Cluj-Napoca.
258. BOTHMER VON, R., AND KOMATSUDA, T., 2011. Barley Origin and Related, Species Chapter 2 in Barley: Production, Improvement and Uses by Ullrich S. E. Wiley-Blackwell.
259. Duffus C M, Cochrane M P (1992) Grain Structure and Composition. In: Shewry P R (eds.) Barley: Genetics, Biochemistry, Molecular Biology and Biotechnology. CAB International axon, 291-318
260. Duffus C M, Cochrane M P (1993) Formation of the Barley Grain - Morphology, Physiology and Biochemistry. In: MacGregor A W , Bhatti R S (eds .) Barley Chemistry and Technology. AACC, Minnesota, 31-72
261. Biel W., Jacyno E. Chemical composition and nutritive value of spring hulled barley varieties. Bulgarian Journal of Agricultural Science. 2013. The chemical composition of different barley varieties grown in Lithuania.
262. Grove V., Hepton J., Hunt C. W. Chemical Composition and Ruminant Fermentability of Barley Grain, Hulls, and Straw as Affected by Planting Date, Irrigation Level, and Variety. The chemical composition of different barley varieties grown in Lithuania.
263. Makeri M. U., Nkama I., Badau M. H. Physico-chemical, malting and biochemical properties of some improved Nigerian barley cultivars and their malts. International Food Research Journal. 2013
264. Oscarsson M., Anderson R., Salomonsson A.C., Aman, P. Chemical composition of barley samples focusing on dietary fibre components. Journal of Cereal Science. 1996.
265. Šterna V., Zute S., Jākobsone I. Grain composition and functional ingredients of barley varieties created in Latvia. Proceedings of the Latvian academy of sciences. Section B. 2015.
266. Holopainen, U.R.M, Wilhelmson, A., Salmenkallio-Marttila, M., Peltonen-Sainio, P., Rajala, A., Reinikainen, P., Kotaviita, E., Simolin, H., Home, S.,
267. 2005. Endosperm structure affects the malting quality of barley (*Hordeum vulgare* L.). Journal of Agricultural and Food Chemistry 53, 7279-7287.
268. Shewry, P.R., Franklin, J., Parmar, S., Smith, S.J., Mifflin, B.J., 1983. The effects of sulphur starvation on the amino acid and protein composition of barley grain. Journal of Cereal Science 1, 21-31

269. Shewry, P.R., Rahman, S., Bunce, N., Franklin, J., Miflin, B.J., 1985. Control of storage protein synthesis in cereals by sulphur availability and its relationship to grain quality. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 36, 264.
270. La Vieille, S; Pulido, O. M.; Abbott, M; Koerner, T. B.; Godefroy, S (2016). "Celiac Disease and Gluten-Free Oats: A Canadian Position Based on a Literature Review". *Canadian Journal of Gastroenterology and Hepatology*. 2016:
271. Comino I, Moreno Mde L, Sousa C (Nov 7, 2015). "Role of oats in celiac disease". *World J Gastroenterol*. 21 (41): 11825–31.
272. Biel, W., Bobko, K., Maciorowski, R., 2009. Chemical composition and nutritive value of husked and naked oats grain. *Journal of cereal science* 49, 413-418.
273. Webster, F. H., 1986. Oats, in "Chemistry and Technology", USA, American Association of Cereal Chemists, pp. 220.
274. Welch, R. W., 1995. *The Oat Crop: Production and Utilization*, London, Chapman & Hall, pp.516.
275. L. TRABUT, ORIGIN OF CULTIVATED OATS: Difference in Ancestry has Vital Bearing on Adaptability of Varieties—Forms Derived from A. Sterilis Best Suited to Southern Countries—Possibilities of Hybridization—Indication that Environment is Factor in Causing Variation—Influence of Culture and Result of Mutations, *Journal of Heredity*, Volume 5, Issue 2, February 1914,
276. Lásztity R., 1998. Oat grain – a wonderful reservoir of natural nutrients and biologically active substances, *Food Reviews International*, 14(1),99–119
277. Andersson A. A. M., Dimberg L., Bedő Z., Ward J.L., 2008. Phytochemical and Fiber Components in Oat varieties in the HEALTHGRAIN Diversity Screen, *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 56 (21), 9777-9784.
278. WHO/FAO/UNU, 2007. Protein and amino acid requirements in human nutrition, in „Report of a Joint WHO/FAO/UNU Expert Consultation”, in World Health Organization Technical Report Series 935. WHO, Geneva.
279. Zielinski, H., Ciska, E., Kozłowska, H., 2001. The cereal grains: Focus on vitamin E, *Czech. Journal of Food Science*, 19, 182–188.
280. Zhou, M. X., Robards, K., Glennie-Holmes, M., Helliwell, S., 1999. Oat Lipids, *Journal of American Oil Chemistry Sc*, 79, 585-592.
281. Franci G, Falanga A, Galdiero S, Palomba L, Rai M, Morelli G, Galdiero M. Silver Nanoparticles as Potential Antibacterial Agents. *Molecules*. 2015; 20(5): 8856-74.

282. Dakal TC, Kumar A, Majumdar RS, Yadav V, Mechanistic Basis of Antimicrobial Actions of Silver Nanoparticles. *Frontiers in Microbiology*. 2016; 7: 1831.
283. Prema P, Thangapandiyan S. CMC stabilized nano silver synthesis, characterization and its antibacterial and synergistic effect with broad spectrum antibiotics. *Carbohydrate Polymers*. 2017; 158: 141-148.
284. Turker-Kaya, S. și C. W. Huck, *A Review of Mid-Infrared and Near-Infrared Imaging: Principles, Concepts and Applications in Plant Tissue Analysis*, **2017**, *Molecules* 2017,22, 168; doi:10.3390/molecules22010168.
285. Pacioni, N. L., C. D. Borsarelli, V. Rey și A. V. Veglia, Synthetic Routes for the Preparation of Silver Nanoparticles, 2015, în *Silver Nanoparticle Applications in the fabrication and Design of Medical and Biosensing Devices*, Alarcon, E; Griffith, M.; Udekwu, K. I. (Eds.),

## LISTĂ TABELE DIN TEZĂ

Nr.crt.	Titlu tabel
---------	-------------

1. Tabelul 2.1 Rapoartele suprafață/volum în funcție de diametrele nanoparticulelor
2. Tabeul 4.1 Conținutul de vitamine din bobul de grâu (221)
3. Tabelul 4.2 Compoziția chimică a boabelor (260)
4. Tabelul 4.3 Compoziția chimică a ovăzului (în% din masa bobului)
5. Tabelul 6.1 Principalii parametri pentru digestia eșantioanelor
6. Tabelul 6.2 Lungimile de undă
7. Tabelul 6.3 Limitele de detective
8. Tabelul 6.4 Limitele de cuantificare
9. Tabelul 6.5 Rezultate
10. Tabelul 6.6 Programul de temperatură pentru digestie, impus de echipament.
11. Tabelul 6.7 Materiale utilizate pentru fiecare digestive
12. Tabelul 6.8 Cantitatea de tărâțe utilizate la analiza
13. Tabelul 6.9 Centralizarea domeniilor spectral FTIR pentru extractele din cerealele analizate
14. Tabelul 6.11 Cantitatea de probă folosită la experiment
15. Tabelul 6.12 Numarul de bacterii din tărâța de grâu
16. Tabelul 6.13 Numărul de bacterii din tărâța de grâu spelta
17. Tabelul 6.14 Numărul de bacterii din tărâța de secară
18. Tabelul 6.15 Numărul de bacterii din tărâța de orz
19. Tabelul 6.16 Numărul de bacterii din tărâța de ovăz
20. Tabelul 6.17 Parametrii metodei
21. Tabelul 6.18 Determinarea vitaminelor prin metoda HPLC

## LISTĂ FIGURI DIN TEZĂ

Nr. crt.	Titlu figură
----------	--------------

1. Figura 2.1. Categoriile de produse care conțin nanoparticule de argint (21)
2. Figura 2.2. Influența asupra nanoparticulelor de Ag (50)
3. Figura 2.3. Nanoparticule de Ag iluminate cu lumină albastră (51)
4. Figura 2.4. Nanoparticule de Ag sferice (67)
5. Figura 2.5 Citrat , Acid tanic, PVP
6. Figura 2.6 Comparație a rezultatelor referitoare la concentrațiile minime de agenți care inhibă creșterea fungilor (104)
7. Figura 4.1. Planta de grâu (207)
8. Figura 4.2. Bobul de grâu (213)
9. Figura 4.2. Planta de secară (236)
10. Figura 4.3. Planta de orz (249)
11. Figura 4.4. Planta de ovăz (271)
12. Figura 5.1. Spectrometrului Vertex 80 FT-IR
13. Figura 5.2. Difractometru model Rigaku Ultima IV
14. Figura 5.3. Microscopul electronic de baleiaj Quanta 200
15. Figura 5.4. Microscop de forță atomică/ microscop de scanare cu sondă tip Agilent 5500 (A)Figura 5.5. Spectrometru de fluorescență de raze X cu dispersie după energie (EDXRF), Mini Pal 2, PANalyticalFM)/Scanning Probe Microscopy (SPM)
16. Figura 5.6. Spectrofotometru FTIR Jasco V-570 Analytical Instruments
17. Figura 5.7. Analizor pentru măsurarea dimensiunii de particulă prin difuzia dinamică a luminii (DLS) Malvern Instruments
18. Figura 5.8. pH-metru 691 Metrohm
19. Figura 5.9. ICP-AES Liberty 1000 Varian
20. Figura 5.10. Aparat HPLC Agilent 1100
21. Figura 6.1. Concentrația mineralelor din cereal
22. Figura 6.2. Probele de grâu (linia roșie: grâu, linia albastră: țărâțe, linia verde: boabe)
23. Figura 6.3. Probele de grâu Spelta (linia roșie: făină, linia albastră: țărâțe, linia verde: boabe)

24. Figura 6.4. Probe de orz (linia roșie: făină, linia albastră: tărațe, linia verde: boabe)
25. Figura 6.5. Probe de ovăz (linia roșie: făină, linia albastră: tărațe, linia verde: boabe)
26. Figura 6.5. Probe de secară (linia roșie: făină, linia albastră: tărațe, linia verde: boabe)
27. Figura 6.6 Comparație spectru UV-VIS al AgNP în extract grau spelta și al extractului de grau spelta
28. Figura 6.6 Distribuția de particule a compusului AgNP-grau, la diferiți timpi de ultrasonare.
29. Figura 6.7 Analiza AFM a hibrizilor obținuți lipozomi/AgNP-spelta
30. Figura 6.8 . AFM pentru AgNP generat in extractul de grau spelta
31. Figura 6.9. FTIR pentru extract de grâu simplu
32. Figura 6.10. Spectru RAMAN pentru extract de grâu simplu
33. Figura 6.11. FTIR pentru extract simplu de grâu spelta
34. Figura 6.12. Spectru RAMAN pentru extractul simplu de grâu spelta
35. Figura 6.13. FTIR pentru extract de orz simplu
36. Figura 6.14. Spectru Raman pentru extractul de orz simplu
37. Figura 6.15. FTIR pentru extractul de ovăz simplu
38. Figura 6.16. Spectru RAMAN pentru extractul de ovăz simplu
39. Figura 6.17. FTIR pentru extractul simplu de secară
40. Figura 6.18. Spectru RAMAN pentru extractul de secară simplă
41. Figura 6.19. FTIR pentru extractul de grâu cu AgNO<sub>3</sub>
42. Figura 6.20. Spectru Raman pentru extractul de grâu cu AgNO<sub>3</sub>
43. Figura 6.21. FTIR pentru extractul de grâu spelta cu AgNO<sub>3</sub>
44. Figura 6.22. Spectru Raman pentru extractul de grâu spelta cu AgNO<sub>3</sub>
45. Figura 6.23. FTIR pentru extractul de orz și AgNO<sub>3</sub>
46. Figura 6.24. Spectru raman pentru extractul de orz cu AgNO<sub>3</sub>
47. Figura 6.25. FTIR pentru extractul de ovăz cu AgNO<sub>3</sub>
48. Figura 6.26. Spectru RAMAN pentru extractul de ovăz cu AgNO<sub>3</sub>
49. Figura 6.27. FTIR pentru extractul de secară cu AgNO<sub>3</sub>
50. Figura 6.28. Spectrul RAMAN pentru extractul de secară cu AgNO<sub>3</sub>
51. Figura 6.29. Imagine SEM extract de grâu și AgNO<sub>3</sub>. a) 10.0 um; b) 4.00 um, c) 5.00 um, d) 5.00 um; e) 4.00 um
52. Figura 6.30. Compoziția elementară pentru AgNPs.din extractul de grâu cu AgNO<sub>3</sub>



53. Figura 6.31. Imagine SEM extract de grâu spelta și AgNO<sub>3</sub>. a) 100 um; b) 30 um, c) 5.00 um, d) 5.00 um;
54. Figura 6.32. Compoziția elementară pentru AgNPs. din extractul de grâu spelta cu AgNO<sub>3</sub>
55. Figura 6.33. Imagine SEM extract de orz și AgNO<sub>3</sub>. a) 4.0 um; b) 100 um, c) 30.0 um, d) 2.00 um; e) 10 um
56. Figura 6.34. Compoziția elementară pentru AgNPs. din extractul de orz cu AgNO<sub>3</sub>
57. Figura 6.35. Imagine SEM extract de ovăz și AgNO<sub>3</sub>. a) 5.00 um; b) 3.00 um, c) 1.00 um, d) 1.00 um; e) 500 um
58. Figura 6.36. Compoziția elementară pentru AgNPs. din extractul de ovăz cu AgNO<sub>3</sub>
59. Figura 6.37. Imagine SEM extract de secară și AgNO<sub>3</sub>. a) 10.0 um; b) 5.00 um, c) 10.0 um, d) 5.00 um; e) 3.00 um
60. Figura 6.38. Compoziția elementară pentru AgNPs. Din extractul de secară cu AgNO<sub>3</sub>
61. Figura 6.39. Probele de tarate pentru analiza
62. Figura 6.40. Pregătirea probelor pentru analiza
63. Figura 6.41. Probe cu tărâțe de grâu după 48 de ore de termostatare
64. Figura 6.42. Proba cu tărâța de grâu spelta după 48 de ore de termostatare
65. Figura 6.43. Proba cu tărâța de secară după 48 de ore de termostatare
66. Figura 6.44. Proba cu tărâța de orz după 48 de ore de termostatare
67. Figura 6.45. Proba de tărâța de ovăz după 48 de ore de termostatare
68. Figura 6.46. Pregătirea filtratelor din tărâțe cu AgNO<sub>3</sub> pentru analiză
69. Figura 6.47. Schema diluțiilor
70. Figura 6.48. Proba de tărâțe de grâu cu AgNO<sub>3</sub> după 48 de ore de termostatare
71. Figura 6.49. Proba de tărâțe de grâu spelta cu AgNO<sub>3</sub> după 48 de ore de termostatare
72. Figura 6.50. Proba cu tărâțe de secară cu AgNO<sub>3</sub> după 48 de ore de termostatare
73. Figura 6.51 Proba cu tărâțe de orz cu AgNO<sub>3</sub> după 48 de ore de termostatare
74. Figura 6.52. Proba cu tărâța de ovăz cu AgNO<sub>3</sub> după 48 de ore de termostatare
75. Figura 6.53. Cromatograma acidului ascorbic
76. Figura 6.54. Cromatograma Vitaminei B3

77. Figura 6.55. Cromatograma Vitaminei B<sub>6</sub>
78. Figura 6.55. Cromatograma Vitaminei B<sub>1</sub>
79. Figura 6.55. Cromatograma Vitaminei B<sub>2</sub>
80. Figura 6.56. Cromatograma Vitaminei H
81. Figura 6.57. Cromatograma Vitaminei B<sub>1</sub> din grâul spelta
82. Figura 6.58. Cromatograma Vitaminei B<sub>2</sub> din grâul spelta
83. Figura 6.59. Cromatograma Vitaminei B<sub>3</sub> din grâul spelta
84. Figura 6.60. Cromatograma Vitaminei B<sub>6</sub> din grâul spelta
85. Figura 6.61. Cromatograma Vitaminei C din grâul spelta
86. Figura 6.62. Proba de tărâță de grâu și tărâță de grâu spelta
87. Figura 6.63. Săculeți de ceai „Finum”
88. Figura 6.64. Săculeți cu tărâțe de grâu și tărâțe de grâu spelta
89. Figura 6.65. Soluția de AgNO<sub>3</sub>
90. Figura 6.65. Pregătirea plasturilor cu tărâțe de grâu și tărâțe de grâu spelta
91. Figura 6.66. Plaga înainte de aplicarea plasturilor
92. Figura 6.67. Prima zi de aplicarea plasturilor
93. Figura 6.68. Imagine după prima zi de aplicarea plasturilor
94. Figura 6.69. Imagine după a doua zi de aplicarea plasturilor
95. Figura 6.70. Imagine după a treia zi de aplicarea plasturilor
96. Figura 6.71. Imagine după a patra zi de aplicarea plasturilor
97. Figura 6.72. Imagine cu evoluția vindecării plăgii

**LISTA ABREVIERILOR**

1. nm – nanometri
2. SEM – Microscopie electronică de baleiaj ambiental
3. AFM – Microscopie de forță atomică
4. SPM – Scanning Probe Microscopy
5. XRF – Spectroscopia de fluorescență de raze X
6. DLS – Difuzie dinamică a luminii
7. ICP – AES – Spectrometrie de emisie atomică cu plasmă cuplată inductiv
8. HPLC – Cromatografie de lichide de înaltă performanță
9. RSD – valorile deviației standard relative
10. NIST – Institutul Național de Standarde și Tehnologie
11. FTIR – Spectrometrie IR cu transformata Fourier
12. AgNO<sub>3</sub> – azotat de argint
13. DMF – N,N-dimetilformamida
14. PEG – polietilenglicolul
15. TEM – Transmission Electron Microscopes
16. PVP – polividonă,
17. RPS – rezonanța plasmonilor de suprafață
18. ASB – albumină serică bovină
19. ROS – specii reactive de oxigen
20. HA – hemagglutinină
21. NA – neuraminidaza
22. AgNPs – nanoparticulelor de argint
23. EPS – substanțele polimerice extracelulare

**LISTĂ DE PUBLICAȚII**

**Articole publicate în reviste ISI:**

1. **ROXANA VLĂDOIU**, R. M. ION, S. TEODORESCU, R. M. STIRBESCU, I. D. DULAMĂ. 2017. Compositional investigations of some romanian cereals. Bulletin of the *Transilvania* University of Braşov • Vol. 10 (59) No. 1 - 2017 Series I: Engineering Sciences
2. **ROXANA VLĂDOIU**, RODICA-MARIANA ION, SOFIA TEODORESCU, RALUCA MARIA STIRBESCU, IOANA-DANIELA DULAMA. 2019. Silver nanoparticles biosynthesis in crop extracts. Journal of Science and Arts, No. 3(48), pp. 723-732, 2019

**Participări la conferințe naționale cu lucrări în domeniul tezei de doctorat:**

1. **BRAMAT 2017 – 10 th international conference on materials science & engineering** - Compositional investigations of some romanian cereals, **ROXANA VLĂDOIU**, R. M. ION, S. TEODORESCU, R. M. STIRBESCU, I. D. DULAMĂ

TIPARUL  [www.zven.ro](http://www.zven.ro)  
zven.print@gmail.com  
tel./fax: 0345 401 330  
mobil: 0765 464 304

---

str. Gabriel Popescu, nr. 3, Târgoviște, Dâmbovița

---

Autoarea declară că prezentul volum îi aparține și că nu încalcă drepturile intelectuale ale niciunei alte persoane. Drept urmare își asumă întreaga răspundere, conform legislației în vigoare, atât pentru forma, cât și pentru conținutul volumului de față.

---