

UNIVERSITATEA DE MEDICINĂ ȘI FARMACIE
"IULIU HAȚIEGANU"
CLUJ-NAPOCA



IMPORTANȚA EXAMENULUI MICROBIOLOGIC PENTRU SIGURANȚA ALIMENTELOR

REZUMATUL TEZEI DE DOCTORAT

Conducător științific
Prof. Univ. Dr. Lia Monica JUNIE

Doctorand
Mihaela Laura VICĂ

Cuprins

INTRODUCERE

1. STADIUL ACTUAL AL CUNOAȘTERII ÎN DOMENIU

1.1. Contaminarea microbiologică a alimentelor

- 1.1.1. Obiectivul examenului microbiologic al alimentelor
- 1.1.2. Sursa microorganismelor care contaminează alimentele
- 1.1.3. Condițiile necesare dezvoltării microorganismelor în alimente
- 1.1.4. Factorii de risc pentru calitatea microbiologică a alimentelor

1.2. Categoriile de alimente și microorganismele care le contaminează

1.2.1. Lapte și produse lactate

- 1.2.1.1. Contaminarea laptelui cu microorganisme
- 1.2.1.2. Factorii care influențează evoluția microorganismelor în lapte
- 1.2.1.3. Grupe de microorganisme nepatogene
- 1.2.1.4. Microflora patogenă din lapte

1.2.2. Carne și preparate din carne

- 1.2.2.1. Surse de contaminare a cărnii cu microorganisme
- 1.2.2.2. Factorii care influențează înmulțirea microorganismelor în carne și preparate din carne
- 1.2.2.3. Parametrii microbiologici utilizați pentru studiul încărcăturii Cărnii și preparatelor din carne

1.2.3. Alte produse de origine animală sau non-animală

- 1.2.3.1. Ouă
- 1.2.3.2. Miere de albine
- 1.2.3.3. Conserve
- 1.2.3.4. Pește și produse din pește
- 1.2.3.5. Moluște, crustacee, fructe de mare, pulpe de broască, melci
- 1.2.3.6. Preparat și semipreparate culinare
- 1.2.3.7. Aditivi și condimente
- 1.2.3.8. Legume și fructe
- 1.2.3.9. Pâine și produse de panificație
- 1.2.3.10. Produse de patiserie, cofetărie și produse zaharoase
- 1.2.3.11. Băuturi nealcoolice
- 1.2.3.12. Băuturi alcoolice

1.3. Semnificația prezenței microorganismelor în produsele alimentare

- 1.3.1. Modificări din punct de vedere microbiologic suferite de alimente
- 1.3.2. Toxiinfecțiile alimentare

2. CERCETĂRI PROPRII

2.1. Evaluarea calității microbiologice a înghețatei produsă într-o fabrică de înghețată și a riscurilor în procesul de producție a acesteia

- 2.1.1. Condiții de contaminare a înghețatei cu microorganisme
- 2.1.2. Material și metode de analiză
- 2.1.3. Rezultate și discuții
- 2.1.4. Concluzii

2.2. Studii privind contaminarea microbiologică cu *E. coli* în probe de carne tocată și carne preparată și analiza serotipurilor izolate

2.2.1. Aspecte privind contaminarea cu *E. coli* a alimentelor și serotipurile prezente în acestea

2.2.2. Material și metode de analiză

2.2.3. Rezultate și discuții

2.2.4. Concluzii

2.3. Studii privind încărcătura microbiană a mierii de albine și proprietățile antibacteriene ale acesteia

2.3.1. Determinări din punct de vedere microbiologic ale unor probe de miere din zona Transilvaniei și riscurile condiționării acesteia

2.3.1.1. Microorganismele prezente în miere și proveniența acestora

2.3.1.2. Material și metode de analiză

2.3.1.3. Rezultate și discuții

2.3.1.4. Concluzii

2.3.2. Studiul proprietăților antibacteriene ale unor tipuri de miere recoltate din zona Transilvaniei

2.3.2.1. Caracterul antimicrobian al mierii de albine

2.3.2.2. Material și metode de analiză

2.3.2.3. Rezultate și discuții

2.3.2.4. Concluzii

CONCLUZII GENERALE

BIBLIOGRAFIE

ANEXE

Cuvinte cheie: contaminare microbiologică, înghețată, *Escherichia coli*, carne tocată, carne preparată, miere de albine, proprietăți antibacteriene

Introducere

Influența alimentelor asupra sănătății omului este un aspect de actualitate. Deoarece stilul de viață al timpurilor noastre este foarte diferit de cel din trecut, în ciuda existenței noilor descoperiri, poate apărea riscul contaminării alimentelor prin contaminanți naturali sau care sunt introdusi accidental sau prin tratarea inadecvată a alimentelor.

Datorită tendinței actuale de consum a unor alimente proaspete, cu proprietăți nutriționale și senzoriale constante, apropiate de acelea ale produselor naturale, există o preocupare la nivel industrial de obținere a unor produse cu procesare minimă, cu aplicarea unor tratamente termice reduse sau chiar eliminarea acestora. În schimb, aceste produse pot fi instabile din punct de vedere microbiologic.

Studiile efectuate au încercat să atragă atenția asupra calității microbiologice a unor categorii de alimente considerate reprezentative din punct de vedere al consumatorilor. Prin rezultatele obținute, s-a demonstrat importanța examenului microbiologic pentru asigurarea consumului de către populație a unor produse alimentare sigure și pentru evitarea riscurilor posibile.

1. Stadiul actual al cunoașterii în domeniu

Partea generală cuprinde considerente teoretice referitoare la tema abordată și urmărește trei direcții: **contaminarea microbiologică a alimentelor** (obiectivul examenului microbiologic al alimentelor, sursa microorganismelor care contaminează alimentele, condițiile necesare dezvoltării microorganismelor în alimente și factorii de risc pentru calitatea microbiologică a alimentelor); o trecere în revistă a **principalelor categorii de alimente** (lapte și produse lactate, carne și preparate din carne, alte produse de origine animală și non-animală), cu privire la contaminarea acestora cu microorganisme; aspecte privind **semnificația prezenței microorganismelor în produsele alimentare**: modificări din punct de vedere microbiologic suferite de alimente, riscul producerii toxiiinfecțiilor alimentare.

2. Cercetări proprii

Obiectivele acestui studiu au fost:

- Evaluarea calității microbiologice a unor probe de înghețată produsă într-o fabrică de înghețată și a riscurilor de contaminare care pot să apară pe parcursul procesului de producție a acesteia.
- Studiul încărcăturii microbiologice cu bacterii din specia *E. coli* în probe de carne tocată și carne preparată destinată a fi consumată gătită și analiza serotipurilor izolate din probele necorespunzătoare.
- Determinarea contaminării microbiologice a unor probe de miere recoltate din zona Transilvaniei și a riscurilor care apar în timpul procesării acesteia în centre de colectare-ambalare.
- Testarea activității antibacteriene a unor tipuri de miere recoltate din zona Transilvaniei asupra unor tulpini de bacterii.

2.1. Evaluarea calității microbiologice a înghețatei produsă într-o fabrică de înghețată și a riscurilor în procesul de producție a acesteia

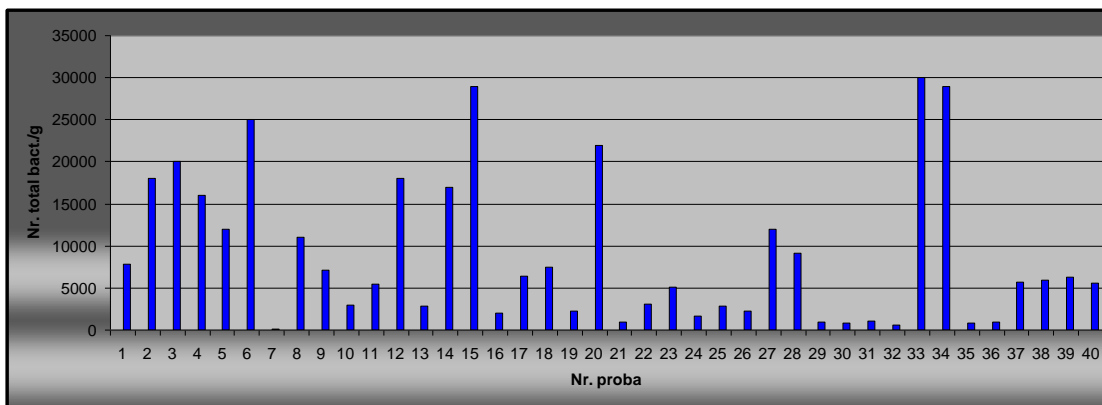
În acest capitol sunt prezentate:

2.1.1. Condițiile de contaminare a înghețatei cu microorganisme;

2.1.2. Material și metode de analiză: 40 de probe de înghețată, probe din materiile prime utilizate și teste de sanitație de pe fluxul tehnologic; Metodele utilizate pentru determinarea numărului total de bacterii aerobe mezofile, bacterii coliforme, *E. coli* și stafilococ coagulazopozitiv; Metodele utilizate pentru determinarea bacteriilor din genul *Salmonella* spp. și determinarea *Listeria monocytogenes*;

2.1.3. Rezultatele obținute: Rezultatele obținute prin analiza probelor de înghețată și a materiilor prime; Rezultatele testelor de sanitație; Compararea rezultatelor privind numărul total de bacterii aerobe și bacterii coliforme; Discutarea rezultatelor obținute.

Toate probele de înghețată analizate se încadrează în limite acceptabile privind siguranța alimentară deoarece în nici o probă **numărul total de bacterii aerobe mezofile** nu depășește 100000 UFC/g. Numărul minim obținut este $1,5 \times 10^2$, în timp ce numărul maxim este $3,0 \times 10^4$. Șase probe (15%) prezintă o încărcătură bacteriană de ordinul 10^2 , adică sub 1000 UFC/g. Cea mai mare parte (52,5%), adică 21 de probe prezintă un număr de bacterii de ordinul 10^3 (între 1000 și 10000 UFC/g). 13 probe, adică 32,5% prezintă un număr de bacterii de ordinul 10^4 (peste 10000 unități formatoare de colonii/g).



Prezența bacteriilor aerobe mezofile în probele de înghețată

În ceea ce privește numărul de **bacterii coliforme**, doar 23 de probe (57,5%) prezintă un număr de <10 bacterii/g, 3 probe (7,5%) au o încăcătură de 10 bacterii/g, iar restul de 14 probe (35%) prezintă între 10 și 60 bacterii/g. Toate probele analizate au fost negative în ceea ce privește prezența microorganismelor din genurile *Salmonella* și *Listeria*, *E. coli*, precum și a **stafilococului coagulazo-positiv**.

În trei dintre probele de înghețată sunt prezente microorganisme din specia *Bacillus cereus* în număr de 10/g, în restul probelor acestea fiind <10/g, adică neidentificabile. Acest lucru se datorează prezenței acestei bacterii în materia primă (lapte praf), dar în cantitate mică, adică 10 colonii/g.

70% dintre testele de sanitație recoltate au fost necorespunzătoare.

2.1.4. Concluziile studiului

Conservarea prin înghețare a acestor produse alimentare asigură stabilitatea microbiologică și reduce riscul contaminării, dar aproximativ 35% din probele de înghețată analizate nu pot fi considerate sigure pentru consum.

Contaminarea microbiologică a produsului finit în unitatea respectivă nu se datorează calității materiilor prime, ci deficiențelor de igienă din timpul producției.

S-a demonstrat necesitatea unei analize preliminare a materiilor prime pentru depistarea prezenței bacteriilor sporulate rezistente la pasteurizare.

Este necesară o monitorizare continuă a acestor produse alimentare și îmbunătățirea practicilor sanitare de igienă.

Automatizarea procesului de producție minimizează posibilitățile de contaminare încrucișată și manipulările directe, evitându-se astfel contaminarea prin intermediul personalului cu stafilococ coagulazo-positiv, *Salmonella* spp. sau *E. coli*.

În procesul de producție pasteurizarea este eficientă pentru distrugerea bacteriilor patogene nesporulate, dar în unele etape există riscuri de multiplicare a bacteriilor.

Prin rezultatele obținute la testele de sanitație se pot determina unele puncte critice de control necesare implementării sistemului HACCP în unitatea respectivă.

2.2. Studii privind contaminarea microbiologică cu *E. coli* în probe de carne tocată și carne preparată și analiza serotipurilor izolate

În acest capitol sunt prezentate:

2.2.1. Aspecte privind contaminarea cu *E. coli* a alimentelor și serotipurile prezente în acestea

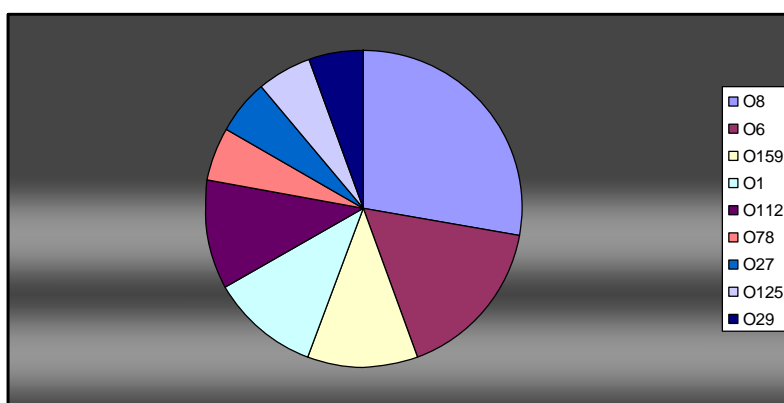
2.2.2. Material și metode de analiză: 50 de probe de carne tocată și carne preparată destinată să fie consumată gătită; Metoda utilizată pentru determinarea încăcăturii microbiene cu

Escherichia coli pozitivă la β -glucuronidază; Metoda utilizată pentru serotipizarea tulpinilor izolate.

2.2.3. Rezultate și discuții: Rezultatele privind raportul probe corespunzătoare/ probe necorespunzătoare; Rezultatele serologice obținute și încadrarea tulpinilor în grupe, corelate cu patogenitatea.

32 probe (64%) au prezentat rezultate corespunzătoare Regulamentului (CE) 1441/2007, iar 18 probe (36%) au fost necorespunzătoare. Există o diferență în ceea ce privește procentul de probe fără încărcătură detectabilă de *E. coli* (<10/g), acesta fiind mai ridicat la carne tocată (23,5%) față de carne preparată (12,1%). Cu toate acestea, totalul probelor corespunzătoare se menține apropiat în cele două cazuri: 58,8% pentru carnea tocată și 66,6% pentru cea preparată.

Din tulpinile izolate din cele 18 probe necorespunzătoare, 5 au reacționat pozitiv cu serul **Polivalent 6**. Câte două probe au prezentat reacție pozitivă cu serurile **Polivalente 1 și 7**, iar câte o probă cu serurile **Polivalente 2 și 8**. Nici o probă nu a reacționat pozitiv cu serurile Polivalente 3 și 5.



Reacții de aglutinare ale tulpinilor izolate cu serurile monovalente

În ceea ce privește grupele patogene de *E. coli*, s-a observat că majoritatea acestora fac parte din grupa ETEC (66,6%) iar restul din grupele EPEC și EIEC (câte 16,6%).

2.2.4. Concluzii

Studiul efectuat a permis analiza din punct de vedere microbiologic a unor probe de carne tocată și carne preparată destinate a fi consumate gătite.

Din totalul probelor analizate doar 64% au prezentat rezultate corespunzătoare Regulamentului (CE) 1441/2007.

Având în vedere că prezența bacteriei *E. coli* reprezintă un indicator important din punct de vedere sanitar, s-a demonstrat necesitatea respectării regulilor de igienă în toate etapele de producție.

Cele mai multe tulpini supuse investigațiilor serologice au prezentat reacție pozitivă cu serul polivalent 4 și cu serul polivalent 6, cele două seruri polivalente făcând parte din grupa ETEC.

Majoritatea tulpinilor izolate fac parte din grupa ETEC (66,6%), apoi EPEC și EIEC (câte 16,6%).

Prin încadrarea tulpinilor în diferite grupe patogene s-a demonstrat că există anumite riscuri asociate consumului acestor produse alimentare și că acestea necesită o prelucrare termică la o temperatură suficient de ridicată, înainte de a fi consumate.

2.3. Studii privind încărcătura microbiană a mierii de albine și proprietățile antibacteriene ale acesteia

2.3.1. Determinări din punct de vedere microbiologic ale unor probe de miere din zona Transilvaniei și riscurile condiționării acesteia

Acest subcapitol prezintă:

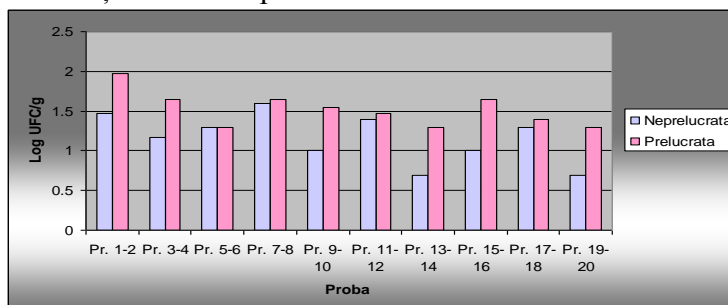
2.3.1.1. Microorganismele prezente în miere și proveniența acestora

2.3.1.2. Material și metode de analiză: 10 probe de miere înainte și după procesare; metodele utilizate pentru determinarea numărului total de bacterii aerobe mezofile, numărului de drojdii și mucegaiuri și umidității probelor de miere.

2.3.1.3. Rezultate și discuții

În ceea ce privește încărcătura cu drojdii și mucegaiuri, prin cercetările efectuate nu au fost identificate probe contaminate cu drojdii iar numărul de mucegaiuri nu depășește 40/g în nici o probă. Cel mai frecvent întâlnit este genul *Penicillium* (în 35 % din probe), apoi *Aspergillus* (în 20 % dintre probe). În câte o probă s-au determinat fungi din genurile *Absidia* (*Mycocladus*), *Rhizopus* și *Fusarium*. S-a demonstrat că există o contaminare încrucișată datorată condițiilor improprie de igienă a utilajelor sau aerului din încăperile de lucru, fapt care conduce apoi la contaminarea produselor.

Rezultatele privind numărul total de bacterii: în toate probele analizate acesta este sub 100 UFC/g, ceea ce reprezintă o contaminare redusă, dar este evidentă o creștere a numărului de bacterii în probele prelucrate față de cele neprelucrate.



Dezvoltarea bacteriană în probele de miere

Valorile obținute privind numărul total de bacterii precum și diversele tipuri de fungi întâlnite în probele de miere analizate indică o contaminare din punct de vedere microbiologic în timpul manipulării de către apicultori și a tratamentelor primare la care este supusă mierea. Având în vedere rezultatele obținute privind conținutul de apă în probele de miere, s-a observat că există o legătură între aceste valori și numărul total de bacterii în probele respective.

2.3.1.4. Concluzii

Studiul efectuat a permis o investigație privind calitatea igienică a unor probe de miere: numărul total de bacterii aerobe mezofile, nu depășește 100 UFC/g.

S-a demonstrat prezența mucegaiurilor din genurile *Penicillium*, *Aspergillus*, *Absidia*, *Rhizopus*, *Fusarium*, care, în condiții favorabile de dezvoltare pot conduce la multiplicare și generarea de micotoxine.

S-a demonstrat contaminarea din surse secundare datorită condițiilor de igienă inadecvate în timpul recoltării, manipulării și depozitării. Studiul justifică importanța procesării corespunzătoare a mierii de albine în cadrul centrelor de colectare-ambalare.

Corelarea rezultatelor fizico-chimice și microbiologice este necesară pentru verificarea calității și salubrității mierii de albine.

S-a demonstrat necesitatea implementării unui sistem de management pentru siguranța alimentelor eficient care asigură condiții optime de monitorizare și control în cadrul condiționării mierii de albine, prevenind în același timp pericolul contaminării acesteia.

2.3.2. Studiul proprietăților antibacteriene ale unor tipuri de miere recoltate din zona Transilvaniei

Acest subcapitol prezintă:

2.3.2.1. Caracterul antimicrobian al mierii de albine

2.3.2.2. Material și metode de analiză: 10 probe miere de albine cu diferite origini, 9 tulpini de bacterii (*E.coli*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Salmonella enteritidis*, *Salmonella anatum*, *Salmonella choleraesuis*, *Bacillus cereus*, *Bacillus subtilis* și *Listeria monocytogenes*), metode pentru determinarea inhibiției bacteriene și metode utilizate pentru determinarea unor parametri fizico-chimici ai mierii.

2.3.2.3. Rezultate și discuții

Toate probele de miere prezintă activitate antibacteriană cu excepția unei probe de miere de salcâm care nu prezintă inhibiție asupra nici uneia dintre tulpinile luate în studiu.

Tulpina de *E. coli* prezintă rezistență față de trei probe de miere; celelalte probe prezintă o activitate antibacteriană împotriva tulpinii de *E. coli* aproximativ egală, dar destul de redusă. Cele două tulpini de stafilococi prezintă o sensibilitate mare la acțiunea mierii de albine, cu un plus în ceea ce privește tulpina de *S. epidermidis*. Sensibilitatea tulpinilor de *Salmonella* spp. la acțiunea mierii este mai mare decât a tulpinii de *E. coli*, dar mai mică decât în cazul tulpinilor de stafilococi, *Salmonella choleraesuis* fiind cea mai sensibilă dintre ele. Tulpina de *B. cereus* este rezistentă la 5 din cele 10 probe de miere, iar *B. subtilis* prezintă o vulnerabilitate mare la activitatea mierii, prezentând rezistență doar față de o probă. *Listeria monocytogenes* are o sensibilitate destul de ridicată și prezintă rezistență față de două probe.

Se poate spune că există o corelație între originea mierii și activitatea bactericidă a acesteia: mierea de mană și cea de floarea soarelui prezintă o activitate ridicată, având acțiune împotriva tuturor tulpinilor de bacterii, probele de miere polifloră prezintă de asemenea activitate ridicată iar mierea de tei și salcâm prezintă o activitate mult mai scăzută, atât în ceea ce privește tulpinile asupra cărora acționează, cât și în ceea ce privește intensitatea reacției, adică diametrul zonei de inhibiție. Din ceea ce reiese din datele de mai sus se poate vorbi și despre o corelație între activitatea antibacteriană a mierii și culoarea acesteia.

În ceea ce privește rezultatele analizelor fizico-chimice, nu există nici o legătură între activitatea antibacteriană a probelor de miere și umiditatea sau pH-ul acestora. Pe de altă parte, există corelații semnificative între activitatea antibacteriană și aciditatea probelor de miere.

2.3.2.4. Concluzii

Cu o singură excepție, toate probele de miere de albine prezintă activitate antibacteriană asupra a cel puțin patru dintre tulpinile luate în studiu.

Dintre tulpinile bacteriene testate cele două tulpini de stafilococ și cea de *B. subtilis* sunt cele mai sensibile la acțiunea antibacteriană a probelor de miere.

Tulpinile de *B. cereus*, *E. coli*, *L. monocytogenes* și *Salmonella* spp. prezintă rezistență față de câteva dintre probele de miere.

Există corelații între activitatea antibacteriană și originea mierii de albine.

Există o corelație între activitatea antibacteriană și culoarea mierii de albine.

Din rezultatele analizelor fizico-chimice s-a demonstrat că există o legătură directă între caracterul antibacterian al mierii și aciditatea acesteia.

Bibliografie selectivă

- Tofan C. Microbiologie alimentară. București: Ed. AGIR; 2004.
- Staskel DM, Briley ME, Field LH, Barth SS. Microbial evaluation of foodservice surfaces in Texas child-care centers. *J Am Diet Assoc.* 2007; 107 (5): 854-9.
- Sneed J, Strohnbehn C, Gilmore SA, Mendonca A. Microbiological evaluation of foodservice contact surfaces in Iowa assisted-living facilities. *J Am Diet Assoc.* 2004; 104 (11): 1722-4.
- Glevitzky M, Perju D, Dumitrel G, Popa M, **Vică M.** Water activity - indicator of food safety and the factors that influence the biochemical stability of soft drinks. *Studia Universitatis Babeş-Bolyai. Chemia.* 2009; 1: 181-8.
- Stenfors Arnesen LP, O'Sullivan K, Granum PE. Food poisoning potential of *Bacillus cereus* strains from Norwegian dairies. *Int J Food Microbiol.* 2007; 116 (2): 292-6.
- Sobel J, Griffin PM, Slutsker L, Tauxe RV. Investigation of multistate foodborne disease outbreaks. *Public Health Rep.* 2002; 117 (1): 8-19.
- United States Food & Drug Administration. Enteroinvasive *Escherichia coli*. Internet address: <http://vm.cfsan.fda.gov/~mow/chap16.html>
- United States Food & Drug Administration. Enteropathogenic *Escherichia coli*. Internet address: <http://vm.cfsan.fda.gov/~mow/chap14.html>
- United States Food & Drug Administration. Enterotoxigenic *Escherichia coli*. Internet address: <http://vm.cfsan.fda.gov/~mow/chap13.html>
- Tajik H, Shokouhi F. *In vitro* evaluation of antimicrobial efficacy of natural honey in comparison with sulfonamide derivatives. *Journal of Animal and Veterinary Advances.* 2009; 8(1): 23-5.
- Tumin N, Arsyiah N, Halim A, Shahjahan M, Izani N, Sattar M, et al. Antibacterial activity of local Malaysian honey. *Malaysian Journal of Pharmaceutical Sciences.* 2005; 3 (2): 1-10.

Curriculum Vitae

1. **Nume:** VICĂ
2. **Prenume :** MIHAELA LAURA
3. **Data și locul nașterii :** 23.10.1974, Cluj-Napoca
4. **Cetățenie :** română
5. **Adresa:** SEBEȘ, str. Dorin Pavel nr. 60, jud. Alba
6. **Telefon:** 0743891879
7. **E-mail:** vicalaura@yahoo.com;
mvica@umfcluj.ro

8. Educație și formare :

Nr. crt.	Perioada	Instituția de învățământ	Domeniul	Titlul acordat/ diploma obținută
1.	2006-prezent	Universitatea de Medicina si Farmacie „Iuliu Hatieganu”, Cluj-Napoca	Medicină	Doctorand fără frecvență
2.	1997-1998	Universitatea „Babeș – Bolyai” Cluj-Napoca, Facultatea de Biologie	Biologie Celulară si Moleculară	Diplomă de studii aprofundate
3.	1993-1997	Universitatea „Babeș – Bolyai” Cluj-Napoca, Facultatea de Biologie	Biologie	Diplomă de licență
4.	1989-1993	Liceul Teoretic „Lucian Blaga “ Sebeș	Matematică – Fizică	Diplomă de bacalaureat

9. Experiență profesională :

Nr. crt.	Perioada	Numele și adresa angajatorului	Funcția/postul ocupat
1.	aug. 2004-prezent	Direcția Sanitară Veterinară și pentru Siguranța Alimentelor Alba, Alba Iulia str. Lalelor nr. 1A	Consilier / biolog - Serviciul Siguranța Alimentelor, Profilul Microbiologie Alimentară
2.	sept.1998-aug. 2004	SC Bioef SRL – Fabrica de lapte praf Doștat, jud Alba	Șef laborator / biolog – laboratorul de microbiologie

10. Activitate științifică :

Lucrări științifice publicate in extenso în reviste indexate ISI

- Glevitzky M, Perju D, Dumitrel G, Popa M, **Vică M.** Water activity - indicator of food safety and the factors that influence the biochemical stability of soft drinks. Studia Universitatis Babeș-Bolyai. Chemia. 2009; 1: 181-8, ISSN: 1224-7154
- Popa M, **Vică M.** Axinte R, Glevitzky M, Varvara S. Correlations on the microbiological and physical-chemical characteristics of different types of honey. Journal of Environmental Protection and Ecology. 2009; 10(4): 1113-21, ISSN 1311-5065

Lucrări științifice publicate in extenso în reviste indexate CNCSIS, categoria B+

- Popa M, Glevitzky M, **Vică M.** Varvara S. Study regarding the quality aromatized waters. Annales Universitatis Apulensis Series Oeconomica. 2008; 10(2): 849-53, ISSN 1454-9409
- **Vică M.** Glevitzky M, Dumitrel G, Popa M, Varvara S. Microbiological role in hazard analysis of natural honey processing. Journal of Agroalimentary Processes and Technologies. 2009; 15(3): 353-60, ISSN 1453-1399
- Popa M, Bosta R, Varvara S, **Vică M.** Glevitzky M, Tomescu A. Study concerning microbiological and physical-chemical characteristics of Transilvania honey. Analele Universității din Oradea. 2009; 18(4): 814-8, ISSN 1582-5450
- Popa M, **Vică M.** Axinte R, Glevitzky M, Varvara S. Study concerning the honey qualities in Transilvania region. Annales Universitatis Apulensis Series Oeconomica. 2009; 11(2): 1034-40, ISSN 1454-9409
- **Vică M.** Glevitzky M, Dumitrel GA, Popa M, Todoran A. Microbiological quality of ice-cream produced in Alba County, Romania. Journal of Agroalimentary Processes and Technologies. 2010; 16(1): 19-23, ISSN 1453-1399
- Todoran A, Glevitzky M, **Vică M.** Studies regarding the quality of water and food for utilitarian dogs from Alba County, Romania. Journal of Agroalimentary Processes and Technologies. 2010; 16(1): 24-29, ISSN 1453-1399
- **Vică M.** Glevitzky M, Dumitrel GA, Popa M. Study regarding *Escherichia coli* serotypes isolated in meat products from Alba County, Romania. Journal of Agroalimentary Processes and Technologies. 2010; 16(3): 361-6, ISSN 1453-1399
- Todoran A, **Vică M.** Glevitzky M, Dumitrel GA, Popa M. Water environmental situation of wells in Galda de Jos village, Romania: microbiological control. Chem. Bull. "Politehnica" Univ. Timisoara. 2010; acceptată spre publicare, ISSN 0034-7752

Lucrări susținute la conferințe / simpozioane științifice:

- International Scientific Conference Challenges of Contemporary Knowledge – Based Economy. Second Edition. Universitatea „1 Decembrie 1918”, Alba Iulia, November 28-29, 2008. Popa M, Glevitzky M, **Vică M.** Varvara S. Study regarding the quality aromatized waters.
- Timișoara's Academic Days. XIth edition. Chemistry Symposium. Timișoara, 28-29 May 2009. **Vică M.** Glevitzky M, Dumitrel G, Popa M, Varvara S. Microbiological role in hazard analysis of natural honey processing.
- The 1th International Conference on Food Chemistry, Engineering & Technology. The XVIth Edition of the SYMPOSIUM: Food Science, Processes and Technologies:

“New trends in food safety and processing”. Faculty of Food Processing Technology. Timișoara, 3-4 June 2010. Vică M., Glevitzky M, Dumitrel GA, Popa M. Study regarding *Escherichia coli* serotypes isolated in meat products from Alba County, Romania.

11. Aptitudini și competențe personale :

- Limbi străine cunoscute: engleză, franceză
- Cunoștințe PC de bază: Microsoft Office, Outlook, Internet
- Permis de conducere: categoria B.

**“IULIU HAȚIEGANU”
UNIVERSITY OF MEDICINE AND PHARMACY
CLUJ-NAPOCA**



**THE IMPORTANCE OF
MICROBIOLOGICAL EXAMINATION
TO FOOD SAFETY**

PhD THESIS ABSTRACT

Scientific Supervisor
Prof. Univ. Dr. Lia Monica JUNIE

PhD Student
Mihaela Laura VICĂ

Contents

INTRODUCTION

1. THE PRESENT DEGREE OF KNOWLEDGE IN THE DOMAIN

1.1. Microbiological contamination of food

- 1.1.1. The objective of food microbiological examination
- 1.1.2. The source of micro-organisms that contaminate food
- 1.1.3. Necessary conditions for micro-organisms' development in food
- 1.1.4. Risk factors in microbiological quality of food

1.2. Food categories and their contaminating micro-organisms

- 1.2.1. Milk and dairy
 - 1.2.1.1. Milk contamination with micro-organisms
 - 1.2.1.2. The factors that influence micro-organisms' evolution in milk
 - 1.2.1.3. Groups of non-pathogenetic micro-organisms
 - 1.2.1.4. Pathogenetic flora in milk
- 1.2.2. Meat and meat products
 - 1.2.2.1. Sources of meat contamination with micro-organisms
 - 1.2.2.2. Factors that influence micro-organisms' spreading in meat and meat products
 - 1.2.2.3. Microbiological parameters used to study the charge of meat and meat products
- 1.2.3. Other products of animal or non-animal origin
 - 1.2.3.1. Eggs
 - 1.2.3.2. Honey
 - 1.2.3.3. Canned-food
 - 1.2.3.4. Fish and fish products
 - 1.2.3.5. Jellyfish, shell-fish, sea food, frog legs, snails
 - 1.2.3.6. Culinary products and frozen food
 - 1.2.3.7. Additives and spices
 - 1.2.3.8. Fruit and vegetables
 - 1.2.3.9. Bread and bakery
 - 1.2.3.10. Pastry, cakes and sweet products
 - 1.2.3.11. Non-alcoholic beverages
 - 1.2.3.12. Alcoholic drinks

1.3. Significance of the presence of micro-organisms in food

- 1.3.1. Micro-biological changes in food
- 1.3.2. Foodborne toxoinfections

2. PERSONAL RESEARCH

2.1. Evaluation of micro-biological quality of ice-cream produces in an ice-cream factory and the risks in the production process

- 2.1.1. Conditions of contamination of ice-cream with micro-organisms
- 2.1.2. Material and analysis methods
- 2.1.3. Results and discussions
- 2.1.4. Conclusions

2.2. Studies regarding micro-biological contamination with *E. coli* in samples of minced meat and prepared raw meat and the analysis of isolated sero-types

2.2.1. Aspects regarding contamination with *E. coli* of food and the sero-types present in it

2.2.2. Material and analysis methods

2.2.3. Results and discussions

2.2.4. Conclusions

2.3. Studies regarding the microbial charge of honey and its anti-bacterial properties

2.3.1. Microbiological determinations for samples of honey from Transilvania and its risks of contamination

2.3.1.1. Micro-organisms present in honey and their origin

2.3.1.2. Material and analysis methods

2.3.1.3. Results and discussions

2.3.1.4. Conclusions

2.3.2. Study of anti-bacterial properties of some types of honey sampled in Transilvania

2.3.2.1. The anti-microbial character of honey

2.3.2.2. Material and analysis methods

2.3.2.3. Results and discussions

2.3.2.4. Conclusions

GENERAL CONCLUSIONS

BIBLIOGRAPHY

ANNEXES

Key words: microbiological contamination, ice-cream, *Escherichia coli*, minced meat, prepared raw meat, honey, anti-bacterial properties

Introduction

The influence of food in human health is a present interest issue. Because of the lifestyle of our times is so much different from the past, in spite of all the new discoveries, the risk of food contamination through natural contaminants, or accidentally introduced, or inadequate processing of food, may occur.

Due to the present trend of fresh food consumption, with nutritional and sensory constant properties, close to the natural products, there is a strong preoccupation at industrial level, towards obtaining food with minimum processing, by applying reduced thermal treatments, or even their elimination. Instead, these products may be unstable from a microbiological point of view.

The studies performed have tried to point out the microbiological quality of some food categories considered representative to the consumer. Through the results, the importance of microbiological examination has been proven, for the safety of human consumption of safe food, in order to avoid any possible hazard.

1. The present degree of knowledge in the domain

The general section comprises theoretical considerations regarding the approach to the theme, and follows three directions: **microbiological contamination of food** (the objective of microbiological exam, the source of food contaminating micro-organisms, the necessary conditions of development of micro-organisms in food, and the risk factors to microbiological quality of food); a review of **the main categories of food** (milk and dairy, meat and meat products, other animal and non-animal origin foods), regarding their contamination with micro-organisms; aspects regarding the **significance of micro-organisms' presence in food**: microbiological changes that occur in food, the risk of foodborne toxoinfections.

2. Personal research

The objectives of this study have been:

- The evaluation of microbiological quality of ice-cream samples produced in an ice-cream factory, and the contamination hazards along the process of production.
- The study of microbiological charge with *E. coli* bacteria in minced meat samples, and in prepared raw meat meant to be cooked, as well as the analysis of the isolated sero-types from unsatisfactory samples.
- The determination of microbiological contamination for samples of honey harvested from Transilvania, and the contamination hazard during its processing in gathering-packing centers.
- Testing the anti-bacterial activity of some honey types harvested in Transilvania, upon some bacteria.

2.1. Evaluation of micro-biological quality of ice-cream produces in an ice-cream factory and the risks in the production process

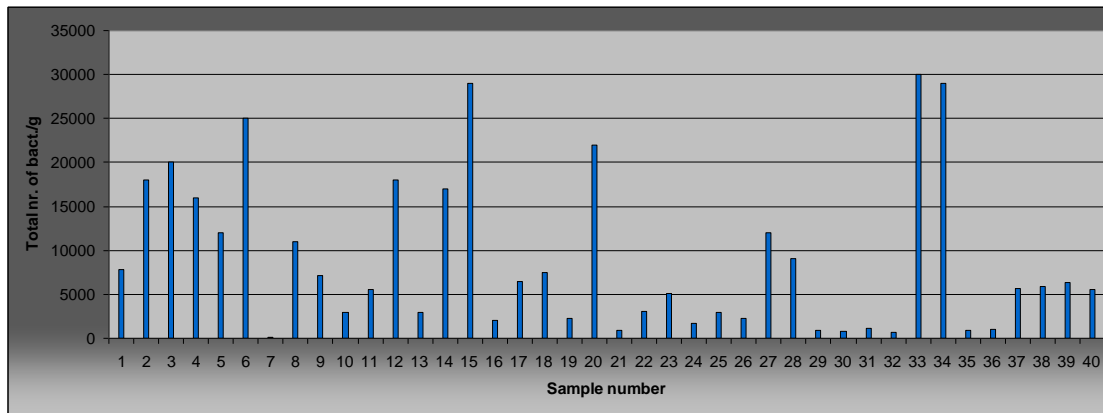
This chapter presents:

2.1.1. The conditions of contamination of ice-cream with micro-organisms;

2.1.2. Material and methods of analysis: 40 samples of ice-cream, samples from the raw material used and sanitation tests on the technological flow; The methods used to determine the total number of aerobic mesophile bacteria, *E. coli* and positive coagulant *Staphylococcus*; Methods used to determine *Salmonella* spp. bacteria and determination of *Listeria monocytogenes*;

2.1.3. The results: The results from ice-cream and raw material analysis; Results of sanitation tests; Comparison between the total number of aerobic and coliform bacteria; Discussion over the results.

All the ice-cream analysed samples range within the acceptable limits regarding the food safety, because in neither of them **the number of aerobic mesophile bacteria** does not exceed 100000 UFC/g. The minimum number is $1,5 \times 10^2$, while the maximum is $3,0 \times 10^4$. Six samples (15%) present a bacterial charge of 10^2 , under 1000 UFC/g. Most of them (52,5%), meaning 21 samples, have a number of bacteria of 10^3 (between 1000 and 10000 UFC/g). 13 samples, meaning 32,5% have a number of bacteria of 10^4 (over 10000 units that form colonies/g).



The presence of total aerob mesophile bacteria in ice cream samples

Regarding the number of **coliform bacteria**, just 23 samples (57,5%) have a number of <10 bacteria/g, 3 samples (7,5%) have a charge of 10 bacteria/g, and the rest of 14 samples (35%) have between 10 and 60 bacteria/g. All the analysed samples have been negative regarding the presence of micro-organisms from *Salmonella* and *Listeria*, *E. coli* type, as well as for **positive coagulant Staphylococcus**.

In three ice-cream samples there have been found micro-organisms from *Bacillus cereus* species, about 10/g, for the rest of the samples those being <10/g, considered unidentifiable. That is due to the presence of this bacteria in the raw material (powder milk), but in very small quantity, of about, adică 10 colonies/g.

70% of the sanitation tests have been unsatisfactory.

2.1.4. Conclusions of the study

Freezing conservation gives these type of food the microbiological stability and reduces the risk of contamination, but around 35% of analysed frozen ice-cream samples can not be considered safe for human consumption.

The microbiological contamination of the final product in the studied unit is not determined by the quality of raw materials, but to hygienical deficiencies during processing.

There has been proven the necessity for a preliminary analysis of raw material in order to determine the presence of bacteria resistant to pasteurization.

A continuous monitoring of these type of food is required as well as improving the sanitary hygienical practices.

The automatization of the production line reduces the possibility of cross contamination and direct manipulation, avoiding thus the contamination by the personnel with positive-coagulant *Staphylococcus*, *Salmonella* spp. or *E. coli*.

During the production process, pasteurization is efficient to destroy the non-pathogenetic bacteria, but in some stages the hazard of multiplication of bacteria occurs.

By the results of sanitation tests we can determine some critical control points needed to implement the HACCP system in that unit.

2.2. Studies regarding the micro-biological contamination with *E. coli* in minced and prepared raw meat and isolated sero-types analysis

This chapter presents:

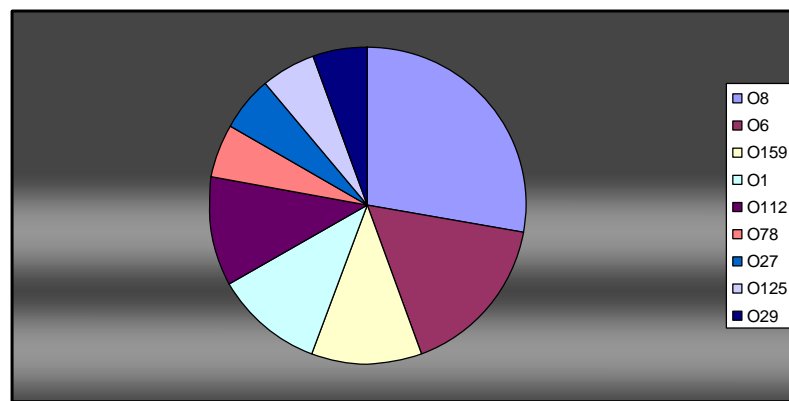
2.2.1. Aspects regarding the contamination with *E. coli* of food and the sero-types present in it;

2.2.2. Material and analysis methods: 50 samples of minced and prepared raw meat meant to be consumed cooked; The method used to determine the microbial charge of *Escherichia coli* positive to β -glucuronidase; Method used to sero-type the isolated cultures.

2.2.3. Results and discussions: The results regarding the ratio of adequate/inadequate samples; Serologic results obtained and framing the cultures into groups, correlated with pathogenity.

32 samples (64%) gave results according to (CE) Regulation 1441/2007, and 18 samples (36%) have been inadequate. There is a difference between the ratio of samples without detectable charging of *E. coli* (<10/g), this being higher in minced meat (23,5%) than in prepared raw meat (12,1%). However, the total of adequate samples is closed for the two cases: 58,8% for the hashed meat, and 66,6% for the processed one.

From the isolated cultures from the 18 inadequate samples, 5 have reacted positive with the **Polivalent Serum 6**. Two samples presented a positive reaction to **Polivalent Serums 1 and 7**, and a sample with **Polivalent Serums 2 și 8**. No sample has positively reacted to Polivalent Serums 3 și 5.



Agglutination reactions of strains isolated with monovalent sera

Regarding the patogenous groups of *E.coli*, there has been noticed that the majority belong to group ETEC (66,6%), and the rest to groups EPEC and EIEC (16,6% each).

2.2.4. Coclusions

The study allowed the microbiological perspective analysis of minced and prepared raw meat meat meant to be prepared samples.

From the total of samples just 64% had adequate results, according to Regulation (CE) 1441/2007.

Considering that the presence of *E. coli* bacteria is an important indicator from sanitary point of view, there has been demonstrated the necessity of hygiene rules during all the stages of production.

The most cultures submitted to serological investigations have presented a positive reaction to polyvalent serums 4 and 6, the two polyvalent serums being framed into group ETEC.

The majority of the isolated cultures are part of group ETEC (66,6%), then EPEC and EIEC (16,6% each).

Framing the cultures into various patogenous groups has proven that there are some risks associated with the consumption of this type of food, and that those needs thermal processing, at a high enough temperature, before being used.

2.3. Studies regarding the microbial charge of honey and its anti-bacterial properties

2.3.1. Microbiological determinations for honey from Transilvania and the risks of its conditioning

This subchapter presents:

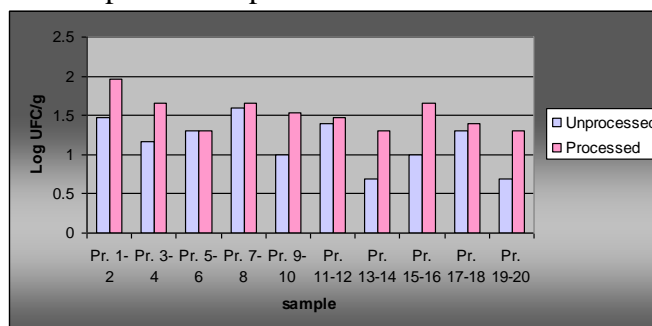
2.3.1.1. Micro-organisms present in honey and their origin

2.3.1.2. Material and analysis methods: 10 samples of honey before and after processing; methods used to determine the total number of mezophile aerobe bacteria, the number of yeasts and moulds, and moisture content.

2.3.1.3. Results and discussions

Regarding the charge of yeasts and moulds, the present research identified samples contaminated with yeasts, and the number of moulds does not overcome 40/g in either of the samples. The most frequent is the *Penicillium* type (in 35 % of the samples), then *Aspergillus* (in 20 % of the samples). Fungus from *Absidia* (*Mycocladus*), *Rhizpus* and *Fusarium* types have been found in one sample. There has been proven the existence of cross contamination due to inadequate hygiene conditions or the air in the work spaces, fact that leads to products contamination.

The results regarding the total number of bacteria: all the analysed samples had less than 100 UFC/g, which means a low contamination, but there is an obvious increase in the number of bacteria in processed samples compared to unprocessed ones.



Bacterial growth in honey samples

The values regarding the total number of bacteria, as well as various types of fungae in the analysed honey samples indicate a microbiological contamination during manipulation process and primary treatments to which the honey is submitted. Considering the results regarding the moisture content in honey samples, there has been noticed that there is a connection between these values and the total number of bacteria in the samples.

2.3.1.4. Conclusions

The study allowed an investigation regarding the hygienic quality of honey samples: the total number of aerob mesophile bacteria does not exceed 100 UFC/g.

There has been proven the presence of moulds from types *Penicillium*, *Aspergillus*, *Absidia*, *Rhizpus*, *Fusarium*, which, in favourable conditions of development, may lead to multiplication and toxins appearance.

Contamination from secondary sources has been proven, due to inadequate hygiene conditions during harvesting, manipulation and storage. The study justifies the importance of adequate manipulation of honey in the collecting-packing centers.

The correlation of physico-chemical and microbiological results is necessary in order to check the quality and salubrity of honey.

There has been proven that there is necessary to implement an efficient food safety quality management system to provide optimum monitoring and control conditions to honey processing, thus preventing the risk of its contamination.

2.3.2. The study of anti-bacterial properties of some types of honey harvested in Transilvania

This subchapter presents:

2.3.2.1. The anti-microbial character of honey

2.3.2.2. Material and analysis methods: 10 samples of honey with various origins, 9 cultures of bacteria (*E.coli*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Salmonella enteritidis*, *Salmonella anatum*, *Salmonella choleraesuis*, *Bacillus cereus*, *Bacillus subtilis* și *Listeria monocytogenes*), methods to determine the bacterial inhibition and methods to determine some physico-chemical parameters of honey.

2.3.2.3. Results and discussions

All the honey samples presented anti-bacterial activity, except for a sample of acacia honey, wich does not present inhibition upon none of the cultures studied.

The *E. coli* proves resistance to three honey samples: all the other honey samples manifest about the same anti-bacterial activity against *E. coli* , relatively reduced, though. The two *Staphylococcus* strains present a great sensitivity to the action of honey, with a plus regarding *S. epidermidis*. The sensibility of *Salmonella* spp. to the action of honey is higher than the *E. coli*'s, but smaller than in *staphylococcus*, *Salmonella choleraesuis* being the most sensitive of all. *B. cereus* is resistant to 5 out of 10 honey samples, and *B. subtilis* has a high vulnerability to honey activity, manifesting resistance just to a sample. *Listeria monocytogenes* has a rather high sensibility and manifests resistance just towards two samples.

We can assert that there is a correlation between the origin of honey and its bactericide activity: sunflower and manna honey have a high activity, presenting influence against all bacteria, the poli-flora honey samples also have high activity, and the linden and acacia honey present a much lower activity, regarding both the range of bacteria, and the intensity of reaction, chiefly the area of inhibition. From the above data we can speak about a correlation between the anti-bacterial activity of honey and its color.

From the point of view of physico-chemical analysis, their results prove no conection between the anti-bacterial activity and their moisture and pH. On the other hand, there are significant correlations between the anti-bacterial activity and the acidity of the honey samples.

2.3.2.4. Conclusions

With a single exception, all the honey samples present anti-bacterial activity against at least four bacterial types submitted to the study.

From the bacteria types tested, the two *Staphylococcus* strains and *B. subtilis* are the most sensitive to the anti-bacterial action of the honey samples.

B. cereus, *E. coli*, *L. monocytogenes* și *Salmonella* spp. manifest resistance agains some of the honey samples.

There is a correlation between the origin and the anti-bacterial activity of honey.

There is a correlation between the anti-bacterial activity and the color of honey.

From the results of physico-chemical analysis there has been proven a direct conection between the anti-bacterial character of honey and its acidity.

Selective bibliography

- Tofan C. Food microbiology. București: Ed. AGIR; 2004.
- Staskel DM, Briley ME, Field LH, Barth SS. Microbial evaluation of foodservice surfaces in Texas child-care centers. *J Am Diet Assoc.* 2007; 107 (5): 854-9.
- Sneed J, Strohnbehn C, Gilmore SA, Mendonca A. Microbiological evaluation of foodservice contact surfaces in Iowa assisted-living facilities. *J Am Diet Assoc.* 2004; 104 (11): 1722-4.
- Glevitzky M, Perju D, Dumitrel G, Popa M, **Vică M.** Water activity - indicator of food safety and the factors that influence the biochemical stability of soft drinks. *Studia Universitatis Babeş-Bolyai. Chemia.* 2009; 1: 181-8.
- Stenfors Arnesen LP, O'Sullivan K, Granum PE. Food poisoning potential of *Bacillus cereus* strains from Norwegian dairies. *Int J Food Microbiol.* 2007; 116 (2): 292-6.
- Sobel J, Griffin PM, Slutsker L, Tauxe RV. Investigation of multistate foodborne disease outbreaks. *Public Health Rep.* 2002; 117 (1): 8-19.
- United States Food & Drug Administration. Enteroinvasive *Escherichia coli*. Internet address: <http://vm.cfsan.fda.gov/~mow/chap16.html>
- United States Food & Drug Administration. Enteropathogenic *Escherichia coli*. Internet address: <http://vm.cfsan.fda.gov/~mow/chap14.html>
- United States Food & Drug Administration. Enterotoxigenic *Escherichia coli*. Internet address: <http://vm.cfsan.fda.gov/~mow/chap13.html>
- Tajik H, Shokouhi F. *In vitro* evaluation of antimicrobial efficacy of natural honey in comparison with sulfonamide derivatives. *Journal of Animal and Veterinary Advances.* 2009; 8(1): 23-5.
- Tumin N, Arsyiah N, Halim A, Shahjahan M, Izani N, Sattar M, et al. Antibacterial activity of local Malaysian honey. *Malaysian Journal of Pharmaceutical Sciences.* 2005; 3 (2): 1-10.

Curriculum Vitae

1. **Surname:** VICĂ
2. **Name:** MIHAELA LAURA
3. **Date and place of birth:** 23.10.1974, Cluj-Napoca
4. **Citizenship:** Romanian
5. **Address:** SEBEȘ, str. Dorin Pavel nr. 60, jud. Alba
6. **Telephone:** 0743891879
7. **E-mail:** vicalaura@yahoo.com;
mvica@umfcluj.ro

8. Education and formation:

Nr. crt.	Period	Institution	Domain	Title received/ degree
1.	2006-present	„Iuliu Hatieganu” University of Medicine and Pharmacy, Cluj- Napoca	Medicine	PhD student
2.	1997-1998	University „Babeș – Bolyai” Cluj-Napoca, Faculty of Biology	Celular and Molecular Biology	Master degree
3.	1993-1997	University „Babeș – Bolyai” Cluj-Napoca, Faculty of Biology	Biology	University degree
4.	1989-1993	Theoretical High-School „Lucian Blaga “ Sebeș	Mathematics – Physics	Bachelor’s degree

9. Professional experience:

Nr. crt.	Period	Name and address of the employer	Job/position
1.	Aug. 2004- present	Sanitary Veterinary and Food Safety Directorate of Alba County, Alba Iulia, 7 A, Lalelelor Street	Counselor/ biologist – Service of Food Safety, Profile of Food Microbiology
2.	Sept.1998- Aug. 2004	SC Bioef SRL – Powder Milk Factory, Doștat, Alba County	Laboratory chief/ biologist – Microbiology laboratory

10. Scientific activity:

Scientific papers published in ISI index revues:

- Glevitzky M, Perju D, Dumitrel G, Popa M, **Vică M.** Water activity - indicator of food safety and the factors that influence the biochemical stability of soft drinks. *Studia Universitatis Babeş-Bolyai. Chemia.* 2009; 1: 181-8, ISSN: 1224-7154
- Popa M, **Vică M.**, Axinte R, Glevitzky M, Varvara S. Correlations on the microbiological and physical-chemical characteristics of different types of honey. *Journal of Environmental Protection and Ecology.* 2009; 10(4): 1113-21, ISSN 1311-5065

Scientific papers published in extenso in CNCSIS index revues, category B+:

- Popa M, Glevitzky M, **Vică M.**, Varvara S. Study regarding the quality aromatized waters. *Annales Universitatis Apulensis Series Oeconomica.* 2008; 10(2): 849-53, ISSN 1454-9409
- **Vică M.**, Glevitzky M, Dumitrel G, Popa M, Varvara S. Microbiological role in hazard analysis of natural honey processing. *Journal of Agroalimentary Processes and Technologies.* 2009; 15(3): 353-60, ISSN 1453-1399
- Popa M, Bosta R, Varvara S, **Vică M.**, Glevitzky M, Tomescu A. Study concerning microbiological and physical-chemical characteristics of Transilvania honey. *Analele Universităţii din Oradea.* 2009; 18(4): 814-8, ISSN 1582-5450
- Popa M, **Vică M.**, Axinte R, Glevitzky M, Varvara S. Study concerning the honey qualities in Transilvania region. *Annales Universitatis Apulensis Series Oeconomica.* 2009; 11(2): 1034-40, ISSN 1454-9409
- **Vică M.**, Glevitzky M, Dumitrel GA, Popa M, Todoran A. Microbiological quality of ice-cream produced in Alba County, Romania. *Journal of Agroalimentary Processes and Technologies.* 2010; 16(1): 19-23, ISSN 1453-1399
- Todoran A, Glevitzky M, **Vică M.** Studies regarding the quality of water and food for utilitarian dogs from Alba County, Romania. *Journal of Agroalimentary Processes and Technologies.* 2010; 16(1): 24-29, ISSN 1453-1399
- **Vică M.**, Glevitzky M, Dumitrel GA, Popa M. Study regarding *Escherichia coli* serotypes isolated in meat products from Alba County, Romania. *Journal of Agroalimentary Processes and Technologies.* 2010; 16(3): 361-6, ISSN 1453-1399
- Todoran A, **Vică M.**, Glevitzky M, Dumitrel GA, Popa M. Water environmental situation of wells in Galda de Jos village, Romania: microbiological control. *Chem. Bull. "Politehnica" Univ. Timisoara.* 2010; acceptată spre publicare, ISSN 0034-7752

Scientific papers discussed in conferences/ scientific symposiums:

- International Scientific Conference Challenges of Contemporary Knowledge – Based Economy. Second Edition. Universitatea „1 Decembrie 1918”, Alba Iulia, November 28-29, 2008. Popa M, Glevitzky M, **Vică M.**, Varvara S. Study regarding the quality aromatized waters.

- Timișoara's Academic Days. XIth edition. Chemistry Symposium. Timișoara, 28-29 May 2009. **Vică M.** Glevitzky M, Dumitrel G, Popa M, Varvara S. Microbiological role in hazard analysis of natural honey processing.
- The 1th International Conference on Food Chemistry, Engineering & Technology. The XVIth Edition of the SYMPOSIUM: Food Science, Processes and Technologies: "New trends in food safety and processing". Faculty of Food Processing Technology. Timișoara, 3-4 June 2010. **Vică M.** Glevitzky M, Dumitrel GA, Popa M. Study regarding *Escherichia coli* serotypes isolated in meat products from Alba County, Romania.

11. Personal skills and competences:

- Foreign languages: English and French
- Basic PC skills: Microsoft Office, Outlook, Internet
- Driver's licence, category B.