



**Universitatea Tehnică a Moldovei**

# **Obținerea peliculelor protectoare în baza biopolimerilor**

**Masterand:**

**Chițan Viorica**

**Conducător:**

**dr.conf.univ. Baerle Alexei**

**Consultant:**

**dr. hab. prof. univ. Tatarov Pavel**

**Chișinău – 2016**

**Ministerul Educației al Republicii Moldova**  
**Universitatea Tehnică a Moldovei**  
**Programul de masterat „Managementul restaurantelor si serviciilor de catering”**

**Admis la susținere**  
**Șef de catedră: dr.prof.univ. Deseatnicov Olga**

” \_ ” \_\_\_\_\_ 2016

# **Obținerea peliculelor protectoare în baza biopolimerilor**

**Teză de master**

**Masterand: \_\_\_\_\_ (Chițan Viorica)**

**Conducător: \_\_\_\_\_ (Baerle Alexei)**

**Consultant: \_\_\_\_\_ (Tatarov Pavel)**

**Chișinău – 2016**

# Cuprins

Rezumat	
Introducere	1
Scopul și obiectivele tezei	3
1. ANALIZA BIBLIOGRAFICĂ	4
1.1. Pelicule alimentare comestibile preparate din biopolimeri	4
1.1.1. Biopolimeri naturali	4
1.1.2. Biopolimeri și bioambalaje	4
1.2. Filmele și straturile protectoare comestibile	5
1.2.1. Filmele și straturile protectoare comestibile antimicrobiene	8
1.2.2. Materii prime utilizate pentru pelicule comestibile	9
1.2.3. Alegerea materialelor pentru pelicule comestibile	14
1.2.4. Producerea peliculelor comestibile	14
1.3. Algiții. Structura, proprietăți și aplicații	16
1.4. Substanțe pectice. Structura, proprietăți și aplicații	20
1.5. Gelatina. Structura, proprietăți și aplicații	25
2. PARTEA EXPERIMENTALĂ	29
2.1. Elaborarea rețetelor soluțiilor de biopolimeri	29
2.1.1. Prepararea fazelor pentru obținerea peliculelor pe baza de pectină	29
2.1.2. Prepararea fazelor pentru obținerea peliculelor pe baza complexului GelAlg	30
2.2. Descrierea procedeelelor de acoperire cu pelicule	31
2.2.1. Procedeele de acoperire “prin scufundare”	31
2.2.2. Procedeele de acoperire “prin pulverizare”	32
2.3. Calculul parametrilor peliculelor	32
2.3.1. Determinarea diametrului bilelor	33
2.3.2. Determinarea densității peliculelor	34
2.3.3. Determinarea erorilor măsurărilor indirecte	35
2.3.4. Determinarea grosimii peliculelor	37
2.3.5. Proprietățile spectrale ale peliculelor	39
2.3.6. Acoperirea fructelor și semințelor cu pelicule	40
Concluzii	41
Bibliografie	42

## Rezumat

Lucrarea contribuie la elaborarea metodelor de obținere a peliculelor alimentare comestibile din biopolimeri naturali cu proprietăți pelculogene și caracterizarea acestora prin metodele fizico-chimice.

Studiul a fost efectuat în baza următoarelor etape:

- Efectuarea unui studiu bibliografic interdisciplinar de specialitate;
- Obținerea de pelicule (folii antimicrobiene și biodegradabile) din dispersii coloidale ale unor biopolimeri naturali (pectina și algiinați) cu proprietăți funcționale în industria ambalajelor;
- Modelarea matematică a proprietăților fizico-chimice a peliculelor.
- Testarea metodelor de acoperire a semințelor și fructelor.

Au fost elaborate rețetele pentru obținerea diferitor tipuri de pelicule, au fost comparate diferite metode de acoperire. Rezultatele cercetărilor efectuate definesc domeniile de utilizare a peliculelor comestibile și biodegradabile în industria alimentară și în agricultură.

- Pelicule comestibile în baza de pectină sunt trainice și relativ groase ( $h = 45.4 \pm 1.1 \mu\text{m}$ ),  $\rho \approx 1.52 \text{g/cm}^3$ , ce este important pentru acoperirea semințelor. Peliculele manifestă adezivitate medie pe suport polar, desprinzându-se în mod mecanic fără a se rupe și fără a-și pierde integritatea structurală. Peliculele în baza complexilor de alginat cu gelatină, obținute în condiții asemănătoare, sunt cu mult mai subțiri ( $h = 1.9 \pm 0.1 \mu\text{m}$ ) și mai puțin dense ( $\rho = 1.1518 \pm 0.0047 \text{g/cm}^3$ ). Desprinderea peliculelor GelAlg de pe suport este foarte anevoioasă și se realizează la combinarea tratamentelor mecanice, termice și chimice;
- Spectrele UV-Vis au demonstrat efectul UV-protector al peliculelor în baza de pectină. Ele rețin  $> 90\%$  raze UV cu lungimea de undă  $\lambda < 220 \text{nm}$ , și  $> 40\%$  de raze cu  $\lambda = 220 \dots 300 \text{nm}$ . Aceste pelicule rămân transparente ( $\approx 80\%$ ) și absorb uniform în regiunea vizibilă a spectrului ( $400 \dots 700 \text{nm}$ ).
- Se elaborează și vor fi brevetate procedee de acoperire a fructelor și semințelor cu pelicule bioprotectoare comestibile și biodegradabile. În perspectiva apropiată va fi studiată acțiunea microorganismelor, radiațiilor UV, și a altor factori asupra acestor pelicule.

## Summary

The thesis deals with developing of proceeds for producing edible food films from natural biopolymers with film-forming properties and their further characterization by physicochemical methods. The study was based on the following objectives:

- Developing a bibliographic interdisciplinary specialized analysis;
- Synthesis of antimicrobial and biodegradable films of the colloidal dispersions of natural biopolymers (pectin and alginate) with functional properties for the food-packaging industry;
- Mathematical modeling of physicochemical properties of the films.
- Testing of different methods for coating of seeds and fruits.

For production of different types of films according to the results we get, some recipes have been developed; also, various coating methods were compared. The results from ample investigations define the uses of edible and biodegradable films in food industry and agriculture.

- Edible films obtained from pectin are durable and relatively thick ( $45.4 \pm 1.1\mu\text{m}$ ),  $\rho \approx 1.52\text{g}/\text{cm}^3$ , which is important for covering the seeds. Films show average adhesion on polar support, mechanically detaching it without breaking and without losing its structural integrity. The films obtained from alginate-gelatin complexes under comparable conditions are much thinner ( $1.9 \pm h = 0.1\mu\text{m}$ ) and less dense ( $\rho = 1.1518 \pm 0.0047\text{g} / \text{cm}^3$ ). Detaching of GelAlg films from the support is very difficult and is achieved by combination of mechanical, thermal and chemical treatments;
- UV-Vis spectra showed the protective effect of UV-based pectin films. They retained more than 80% of UV-rays with a wavelength,  $\lambda$ , less than 220nm and approx. 40% of rays with  $\lambda$  values at range of 220...300nm. These films remain transparent ( $\approx 80\%$ ) and characterizes with uniform absorption in the visible region of spectrum (400...700nm).
- The research results will be patented, including the coating process of fruits and seeds with biodegradable and protective edible films. For the future research will be studied microbiological activities, radiation, and influence of other factors on these films.