

UTILIZAREA PELICULELOR PROTECTOARE DIN BIOPOLIMERI ÎN INDUSTRIA ALIMENTARĂ ȘI ÎN AGRICULTURA

Alexei BAERLE, Viorica CHIȚAN, Raisa IVANOVA, Pavel TATAROV

Universitatea Tehnică a Moldovei

Abstract: The paper discusses the possibilities of using of the edible polymer films in the food industry and in agriculture. Such films can be used for protective and decorative coatings. Coating of seeds with biodegradable polymers is a method of the plant-growth control. Pectin and gelatin-alginate films with thickness in the range of 2...45 microns were obtained. It was found that pectin films have anti-radiation effect in the UV region with strong energy ($\lambda < 240\text{nm}$), which is necessary to protect food products. The gelatin-alginate films have strong adhesion to polar surfaces and promise good results to cover the seeds.

Keywords: bio-polymers, pectin, gelatin, alginate, edible food films, spectroscopy

1. Pelicule comestibile în industria alimentară

Drept alternativă a utilizării substanțelor sintetice, folosite în industria alimentară pentru ambalarea produselor în scopuri protectoare și decorative, sunt peliculele comestibile pe baza de biopolimeri [1]. Filmul sau pelicula comestibilă reprezintă un strat subțire de material, care acoperă sau înfășoară un obiect biologic (alimente, semințe) pentru a acționa ca o barieră împotriva factorilor fizico-chimici distructivi ai mediului înconjurător. Ele se consumă împreună cu alimentul, și din această cauză trebuie să satisfacă celor mai stricte condiții de igienă și siguranță alimentară. Peliculele protectoare comestibile pot contribui la reglarea transferului de substanțe aromatice și a apei, modificarea intensității respirației fructelor, legumelor sau semințelor acoperite [2]. De asemenea se presupune acțiunea lor protectoare împotriva radiațiilor de lumină, asemănătoare cu acțiunea peliculelor sintetice [3]. Materialele polimerice naturale pot crea o barieră suplimentară împotriva microorganismelor. **Scopul acestei lucrări** constă în caracterizarea proprietăților mecanice și fizico-chimice ale peliculelor, utilizate pentru protecția fructelor și semințelor.

2. Partea experimentală și discuția rezultatelor

Pentru obținerea peliculelor au fost utilizate pectina slab metoxilată, gelatina și alginat. În unele cazuri au fost obținute peliculele trainice, care se pot desprinde ușor de pe suport (Figura 1). Obținerea peliculelor în stare liberă permite studiul proprietăților lor spectrale. Peliculele din pectină sunt incolore și transparente. Peliculele pectinice, care acoperă produsele alimentare, asigură aspectul neted și lucios (Figura 2).



Fig. 1. Pelicula comestibilă din pectină, desprinsă de pe suport din sticlă



Fig. 2. Fructe și verdețuri, acoperite cu pelicule comestibile

Au fost determinați unii parametri fizico-mecanici ai peliculelor (densitatea și grosimea). S-a observat, că peliculele pe baza de pectină sunt mai dense decât cele pe baza complexului GelAlg. Așadar, peliculele cu densitatea înaltă pot asigura scufundarea semințelor mici și ușoare, iar peliculele cu densitatea joasă pot să ușureze semințe grele. Diferență considerabilă și grosimea peliculelor obținute. Cele din pectină sunt de aproximativ 20 de ori mai groase decât cele din gelatină și alginat (GelAlg). Menționăm, că grosimea mică

(aprox. 2 micrometri) și adeziunea extrem de puternică a peliculelor GelAlg de suport din material polar este importantă pentru utilizarea lor în anumite scopuri practice, îndeosebi atunci, când este necesară descompunerea lentă a materialului polimeric protector cu eliberarea unor substanțe biologice active.

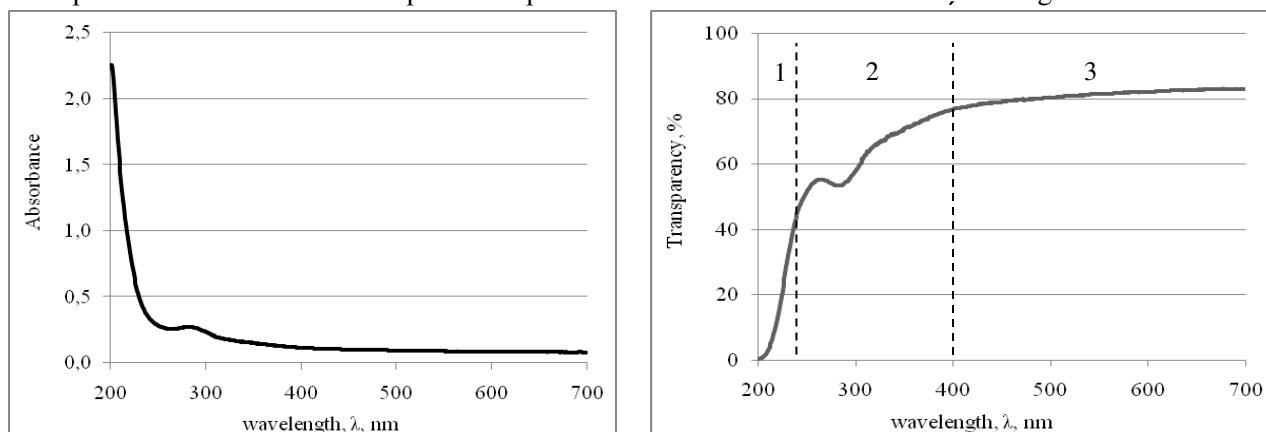


Fig.3. Spectru UV-Vis a peliculei pectinice. Din stînga: densitatea optică. Din dreapta: transitanța. 1 – ultraviolet „rigid”; 2 – ultraviolet „blînd”; 3 – domeniul vizibil

Au fost înregistrate spectrele electronice de absorbție în regiunea 190...1100nm și calculate spectre de transmisie în regiunea respectivă (Figura 3). Analiza spectrelor demonstrează, că pelicula din pectină cu grosimea de aproximativ 45 micrometri transmite 0...40% (respectiv, absoarbe 100...60%) din razele UV rigide ($\lambda = 200...240\text{nm}$), asigurând o barieră suplimentară pentru formarea radicalilor liberi și împiedicînd decolorarea stratului superficial al fructelor datorită distrugerii grupelor cromofore ale moleculelor coloranților. Concomitent, pelicula este transparentă în regiunea vizibilă, transmițînd circa 80% (reținînd cca. 20%) din raze din domeniul vizibil, fără a modifica culoarea naturală a produsului alimentar acoperit.

Concluzii

1. Peliculele comestibile în baza de pectină sunt trainice și relativ groase ($h = 45.4 \pm 1.1\mu\text{m}$), $\rho \approx 1.52\text{g/cm}^3$, cu adezivitate medie pe suport polar, desprinzându-se în mod mecanic fără a se rupe și fără a-și pierde integritatea structurală, respectiv, sunt potrivite pentru acoperirea semințelor. Peliculele gelatină-alginat sunt 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 se realizează la combinarea tratamentelor mecanice, termice și chimice;
2. 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 $\lambda = 220...300\text{nm}$. Aceste pelicule rămân transparente ($\approx 80\%$) și absorb uniform în regiunea vizibilă a spectrului ($400...700\text{nm}$);
3. Se elaborează 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.

Bibliografie

1. Stănescu N.-V. *Dispersii coloidale cu proprietăți pelculogene*. Autoreferatul tezei de doctorat. Universitatea din București, Facultatea de Chimie, Catedra Chimie Fizică, 2010. – 31p.
2. Steinbuchel A.; Rhee S.K. *Polysaccharides and Polyamides in the Food Industry*. „Wiley-Blackwell”, 2005. – 783p. ISBN: 978-3-527-31345-7.
3. Starodubtsev S.I.; Baerle A.V.; Brestechko A.L.; Makari A.V. - *Spectrophotometric Modelling of Greenhouse Films Properties*. – Meridian Ingineresc, 2010, Vol 2. – p. 29-31.