

RÉSUMÉ

de la thèse de doctorat intitulée:

RECHERCHE SUR L'UTILISATION DES TECHNIQUES DE MICROENCAPSULATION DANS L'INDUSTRIE AGROALIMENTAIRE

Doctorant: OLARU Georgia

Coordinateur scientifique: Prof. univ. Dr. POPA Mona Elena

MOTS-CLÉS: microencapsulation, packaging actif, films, activité antioxydante, activité antifongique

Ces dernières années, l'encapsulation de composés actifs est devenue un processus d'un grand intérêt et d'une grande importance, adapté aussi bien aux ingrédients alimentaires qu'aux ingrédients chimiques, pharmaceutiques ou cosmétiques. En outre, la demande mondiale de nouveaux produits actifs et sains utilisant des composés naturels dotés d'une activité antimicrobienne comme alternatives aux conservateurs commerciaux actuels est en constante augmentation. Étant donné que les composés naturels ayant un effet antimicrobien sont difficiles à appliquer directement aux produits alimentaires en raison de problèmes tels que la saveur des aliments ou la biodisponibilité, les progrès récents de la technologie de microencapsulation ont le potentiel de fournir des systèmes stables pour eux, qui peuvent ensuite être utilisés directement dans les aliments.

Les objectifs de cette thèse de doctorat étaient de contribuer au développement de structures d'emballage qui préservent les aliments, les maintiennent frais et augmentent ainsi leur durée de conservation. Dans ce travail, je me suis concentré sur l'utilisation d'agents antimicrobiens naturels encapsulés tels que les huiles essentielles comme conservateurs alimentaires potentiels pour prolonger la durée de conservation des produits alimentaires.

Cette thèse est organisée en deux parties : une partie théorique et une partie où se retrouvent des recherches personnelles.

La première partie de la thèse contient les données tirées de la littérature spécialisée. Cette première partie de la thèse est divisée en trois chapitres.

Dans la deuxième partie de la thèse, on retrouve les expériences et les résultats obtenus et elle est structurée en cinq chapitres.

Le premier chapitre s'intitule „ETUDE DOCUMENTAIRE SUR L'UTILISATION DES EMBALLAGES ACTIFS DANS L'INDUSTRIE ALIMENTAIRE”. Ce chapitre présente

l'état actuel des recherches sur les types d'emballages actifs utilisés dans l'industrie alimentaire. Le contexte législatif sur la sécurité alimentaire dans l'Union européenne, ainsi que les cadres législatifs sur l'emballage et l'utilisation d'emballages actifs aux États-Unis sont également présentés.

Le deuxième chapitre s'intitule „ETUDE DOCUMENTAIRE SUR LES TECHNIQUES DE MICROENCAPSULATION UTILISÉES POUR OBTENIR DES EMBALLAGES ACTIFS DANS L'INDUSTRIE ALIMENTAIRE”. Dans ce chapitre, les aspects généraux du processus de microencapsulation et les méthodes utilisées pour l'encapsulation des ingrédients bioactifs sont présentés.

Le titre du troisième chapitre est „ETUDE DOCUMENTAIRE SUR LA MICROENCAPSULATION DE CERTAINS COMPOSÉS BIOACTIFS DANS DIVERSES MATRICES”. Cette section présente une revue de la littérature sur les types de matériaux de revêtement utilisés dans le processus de microencapsulation et les composés bioactifs qui peuvent être encapsulés. Le choix correct du matériau d'encapsulation est très important car il influence l'efficacité de l'encapsulation et peut avoir un impact majeur sur l'efficacité du rendement d'encapsulation, la durée de conservation, le niveau de protection contre l'oxydation et la stabilité de la microcapsule. Les principes actifs microencapsulés peuvent être des agents aromatisants, des édulcorants, des colorants, des huiles et vitamines ou des probiotiques. L'encapsulation de composés bioactifs, dans l'industrie alimentaire, est utilisée pour améliorer les propriétés nutritionnelles ou prolonger la durée de conservation de certains produits.

Dans le quatrième chapitre intitulé „RECHERCHE EXPÉRIMENTALE SUR L'EFFET ANTIMICROBIEN "IN VITRO" SUR CERTAINS MICRO-ORGANISMES IMPLIQUÉS DANS LA Détérioration ALIMENTAIRE, L'EFFET ANTIOXYDANT ET LA TENEUR TOTALE EN POLYPHENOLS DE CERTAINES HUILES ESSENTIELLES” les propriétés antimicrobiennes de certains ingrédients actifs utilisés dans les expériences ont été suivies. Pour ce chapitre, les huiles essentielles de sauge, de fenouil et d'argousier ont été utilisées comme agents antimicrobiens sur les organismes impliqués dans la détérioration des aliments : *Aspergillus niger* et *Penicillium expansum*. Les huiles de sauge et de fenouil ont inhibé à 100 % la croissance des champignons *A. niger* et *P. expansum* inoculés dans le milieu de culture PDA lorsqu'une concentration de 19 µl, respectivement 14 µl, a été utilisée. Suite à des expériences sur les propriétés antimicrobiennes, l'huile d'argousier n'a montré aucune activité antifongique même à des concentrations de 300 µl, mais elle a montré des propriétés antioxydantes.

Le cinquième chapitre de cette thèse s'intitule « RECHERCHE EXPÉRIMENTALE SUR L'ÉTUDE DE LA COMPOSITION PHYSICO-CHIMIQUE DES NANOÉMULSIONS D'HUILES ESSENTIELLES DE SAUGE, DE FENOUIL ET DE SERPIN ». Dans cette partie de la thèse, quatre nanoémulsions ont été obtenues : la nanoémulsion de sauge, la nanoémulsion de fenouil, la nanoémulsion de sauge-nerprun et la nanoémulsion de

fenouil-nerprun, qui ont été caractérisées en termes de diamètre. particules et potentiel zêta, teneur totale en polyphénols, activité antioxydante. La teneur totale en polyphénols est un indicateur important dans la caractérisation des huiles car les composés phénoliques représentent à la fois une activité antioxydante et antimicrobienne. Deux méthodes ont été utilisées pour démontrer les propriétés antioxydantes des huiles : DPPH et ABTS.

Le chapitre six est intitulé „RECHERCHE EXPÉRIMENTALE SUR L'OBTENTION DE FILMS À PARTIR DE CHITOSAN, DE GÉLATINE ET POUR UTILISATION DANS LES SYSTÈMES ALIMENTAIRES”. Ce chapitre couvre la production de films : chitosane-gélatine, chitosane-gélatine-argile, chitosane-pectine, chitosane-pectine-argile, chitosane-gélatine-pectine, chitosane-gélatine-pectine pour lesquels les propriétés suivantes ont été étudiées : propriétés mécaniques, analyse de la transmission du film par spectrométrie UV-VIS (transparence), analyse de la structure chimique. Suite aux résultats obtenus dans les expériences de ce chapitre, il a été décidé de poursuivre les tests avec l'incorporation de nanoémulsions dans des films chitosane-gélatine et chitosane-gélatine-argile.

Titre du septième chapitre „RECHERCHE EXPÉRIMENTALE SUR LES MÉTHODES D'ENCAPSULATION DES HUILES ESSENTIELLES DE SAUGE, DE FENOUIL ET DE MERVEILLE POUR UTILISATION COMME AGENTS BIOACTIFS DANS LES SYSTÈMES ALIMENTAIRES”. Ce chapitre présente l'encapsulation de nanoémulsions d'huiles essentielles de sauge, de fenouil et d'argousier dans des matrices à base de chitosane, de gélatine et d'argile. Deux méthodes ont été utilisées pour l'encapsulation : l'incorporation de nanoémulsions dans des films et l'encapsulation par électrofilage. Après avoir obtenu les films, l'effet antifongique sur l'inhibition du développement de champignons dégradant les aliments des genres *Aspergillus* et *Penicillium* a été étudié. Comme pour les huiles testées en tant que telles et les nanoémulsions, les films ont également montré une activité antimicrobienne et antioxydante. Avec la technique d'encapsulation par électrofilage, la quantité d'agents antimicrobiens sera moindre par rapport à leur encapsulation dans des films.

Dans le huitième chapitre intitulé "RECHERCHE EXPÉRIMENTALE IN VIVO SUR L'EFFET ANTIMICROBIEN DES FILMS OBTENUS SUR LA BOEUF HACHÉE", des tests physico-chimiques et microbiologiques ont été effectués sur la viande hachée, conditionnée dans des casseroles en polyéthylène téréphtalate, à base de films avec divers émulsions d'huile étudiées au chapitre sept. Suite aux résultats obtenus lors des analyses physico-chimiques, il a été observé que le produit conditionné dans les films polymères dans lesquels les huiles étaient incorporées prolongeait la durée de conservation du bœuf haché conservé au réfrigérateur, par rapport à l'échantillon témoin conservé dans un emballage commercial. .

Le dernier chapitre présentait les conclusions de cette thèse de doctorat, les recommandations concernant les contributions personnelles directes et les perspectives de recherches ultérieures.

Pour la réalisation de ce travail, 249 ressources bibliographiques ont été consultées, que l'on retrouve dans la section spécifique. Aussi, dans le dernier chapitre, les contributions scientifiques de l'auteur dans le domaine des « Biotechnologies » sont évoquées à travers la publication d'articles complets et la participation à des événements scientifiques nationaux.