



ABSTRACTS

S8. Polímeros en sistemas alimentarios

S8. Polímeros en sistemas alimentarios

Symposium Organizers:

Olga Miriam Rutiaga Quiñonez ITD
Rosa Gabriela López Gonzalez Núñez UdeG

S8-abs004

OBTENCIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE BIOMATERIALES A PARTIR DE HOJAS DE AGAVE MEDIANTE EXPLOSIÓN POR VAPOR

Karen Domínguez Irigoyen¹, Olga Miriam Rutiaga Quiñones¹, José Alberto Gallegos Infante¹, Martha Rocío Moreno Jiménez¹, Elizabeth del Carmen Varela Santos², Itza Nallely Cordero Soto¹, María Gorety Contreras Hernández¹

¹Tecnológico Nacional de México/ITDurango, Ingenierías Química y Bioquímica, Mexico. ²TecNM - Campus Tierra Blanca, Departamento de posgrado e investigación. Maestría en Ciencias de los Alimentos y Biotecnología, Mexico.

El agave es un grupo de plantas suculentas endémicas del continente americano, predominante en ambientes áridos y semiáridos, siendo México el país con la mayor diversidad de especies a nivel mundial. Esta planta se utiliza principalmente para la elaboración de bebidas alcohólicas, como el mezcal. Durante su producción, las hojas de esta planta son desechadas y, por lo tanto, se consideran un residuo, cuya acumulación representa un problema ambiental. Ante ello, y siguiendo los principios de la economía circular, se han propuesto diversas estrategias para otorgarles un valor agregado para uso alimentario, entre ellas uso de tecnologías emergentes como la explosión por vapor. Este estudio tuvo como objetivo evaluar el efecto de la explosión por vapor sobre las hojas de agave, con el fin de determinar su viabilidad como tratamiento para la obtención de compuestos de interés y el aprovechamiento de este subproducto. Se evaluaron tres tratamientos: un tratamiento térmico (HTT), dos tratamientos con explosión por vapor por 1.5 minutos (HEV-1.5) y 3 minutos (HEV-3) y un control (HST). Para la caracterización térmica por DSC, el tratamiento HEV-1.5 mostró inestabilidad térmica, mientras que HEV-3 mostró mayor estabilidad en las estructuras de las muestras. En el análisis de determinación de grupos funcionales por FT-IR, todos los tratamientos presentaron los grupos característicos de los componentes estructurales de los materiales lignocelulósicos, como la hemicelulosa (CH, CH₂ y C=O), celulosa (OH, CH, CH₂ y C-O-C) y lignina (C=C, CH₂ y CH₃), mostrando el tratamiento HEV-1.5 una mayor degradación de estos componentes. El análisis elemental mostró que entre tratamientos no hay diferencias significativas en la cantidad de carbono y nitrógeno; sin embargo, el tratamiento HEV-3 presentó mayor concentración de estos elementos, teniendo 43.91 ± 1.06 % de carbono y 1.02 ± 0.02 % de nitrógeno. Además, en la relación C/N, los tratamientos HEV-1.5 y HEV-3 obtuvieron valores bajos (47.18 ± 0.95 % y 43.04 ± 2.09 %, respectivamente) en comparación con el tratamiento HTT. Esto se debe a que los dos tratamientos por explosión por vapor degradaron una menor proporción de nitrógeno proveniente de la lignina con respecto al tratamiento térmico, lo que provoca un aumento en la relación C/N. En la determinación de azúcares totales, el tratamiento HEV-1.5 presentó 67.55 ± 4.30 %, la mayor cantidad de azúcares entre todos los tratamientos. Este estudio demuestra que cuando se tratan materiales lignocelulósicos como las hojas de agave con explosión por vapor, es posible causar la degradación o escisión de enlaces de componentes como celulosa, hemicelulosa y lignina. Esto podría ser aprovechado para la obtención de productos de origen microbiano como los exopolisacáridos y endopolisacáridos que pueden tener aplicación en la industria alimentaria como aditivos o como alternativa de empaques.

Keywords: materiales lignocelulósicos, tratamiento hidrotérmico, biopolímeros

Presenting author's email: 24040298@itdurango.edu.mx

S8-abs009

SÍNTESIS VERDE DE NANOPARTÍCULAS DE PLATA Y SU INCORPORACIÓN A MATRIZ BIOPOLIMÉRICA DE QUITOSANO: ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE Y ANTIMICROBIANA

Ailin Robles López Cuéllar¹, Francisco Rodríguez Félix¹, María Jesús Moreno Vásquez², Guadalupe Miroslava Suárez Jiménez¹, Miguel Ángel Robles García³, José Agustín Tapia Hernández Tapia Hernández¹, Karla Hazel Ozuna Valencia¹

¹Universidad de Sonora, Departamento de Investigación y Posgrado En Alimentos, Mexico. ²Universidad de Sonora, Departamento de Ciencias Químico-Biológicas, Mexico. ³Universidad de Guadalajara, Departamento de Ciencias Médicas y de la Vida, Mexico.

Los productos pesqueros son alimentos altamente perecederos, que se deterioran por la oxidación de lípidos y la actividad enzimática endógena y exógena, por lo que se emplean distintos métodos para su conservación. Uno de estos métodos es el uso de envases, conocidos como envases activos, que están elaborados con materiales biodegradables, los cuales, presentan bioactividades como antioxidante y antimicrobiana y tienen un papel activo en la conservación de los alimentos. Por lo cual, el objetivo del presente trabajo fue aprovechar las propiedades antioxidantes y antimicrobianas de las nanopartículas de plata incorporadas a una matriz biopolimérica de quitosano para su posterior evaluación como envase activo en filetes de sierra (*Scomberomorus sierra*). Para lo cual, se consideraron diferentes tratamientos de películas obtenidas por el método de casting, donde se utilizaron cuatro concentraciones diferentes de nanopartículas de plata (0, 0.25, 0.5 y 1 % p/v). El envase activo fue caracterizado mediante FTIR, SEM, propiedades mecánicas y de barrera, se evaluó su actividad antioxidante mediante ABTS^{•+}, DPPH[•] y FRAP, así como la capacidad de inhibir el crecimiento de *Shewanella putrefaciens* y *Staphylococcus aureus*, bacterias relacionadas con el deterioro de productos pesqueros. Los resultados indican la potencial viabilidad de las nanopartículas de plata incorporadas a una matriz biopolimérica de quitosano para ser utilizadas en el desarrollo de envases activos.

Keywords: Síntesis verde, Nanopartículas, Envases activos

Presenting author's email: a217201681@unison.mx

S8-abs011

ELABORACIÓN DE UNA PELÍCULA ACTIVA DE ANTOCIANINAS INMOVILIZADAS EN QUITOSANO PARA CONSERVAR FILETES DE SIERRA (*SCOMBEROMORUS SIERRA*)

Karla Hazel Ozuna Valencia¹, María Jesús Moreno Vásquez², Francisco Rodríguez Félix¹, Enrique Márquez Ríos¹, Miguel Ángel Robles García³, Santiago Abourg⁴, Abril Zoraida Graciano Verdugo², Maribel Plascencia Jatomea¹, José Agustín Tapia Hernández Tapia Hernández¹, Idania Emedith Quintero Reyes⁵

¹Universidad de Sonora, Departamento de Investigación y Posgrado en Alimentos, Mexico. ²Universidad de Sonora, Departamento de Ciencias Químico Biológicas, Mexico. ³Universidad de Guadalajara, Centro de Investigación en Biotecnología Microbiana y Alimentaria,, Mexico. ⁴Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Instituto de Investigaciones Marinas, Spain. ⁵Universidad de Sonora, Departamento de Ciencias de la Salud, Mexico.

Los productos marinos como la sierra (*Scomberomorus sierra*) son altamente susceptibles al deterioro químico, microbiológico y enzimático, debido a su contenido de ácidos grasos esenciales, proteínas y a su elevada actividad de agua (A_w). Con el fin de prolongar su vida útil, se propone el desarrollo de un envase activo a base de quitosano que pueda conservar los alimentos. Para ello, se plantea la inmovilización de extracto de antocianinas en la matriz polimérica, aprovechando sus propiedades bioactivas. Las antocianinas, responsables de la pigmentación en frutas y vegetales, poseen reconocida actividad antioxidante y antibacteriana, lo que las convierte en candidatas naturales para el desarrollo de envases activos. En este trabajo, se evaluó la actividad biológica del extracto de antocianinas. Los ensayos mostraron un efecto bacteriostático frente a *Listeria monocytogenes* y *Shewanella putrefaciens*, observándose la mayor inhibición del crecimiento a una concentración de 500 $\mu\text{g/mL}$. Asimismo, pruebas complementarias sobre viabilidad e integridad de membrana confirmaron el efecto bacteriostático. En cuanto a la actividad antioxidante, el extracto presentó un potencial relevante presentando un IC_{50} de 377.43 $\mu\text{g/mL}$ para ABTS y 741.76 $\mu\text{g/mL}$ para DPPH. Estos hallazgos confirman el potencial de las antocianinas como agentes en envases activos. Posteriormente, se llevaron a cabo pruebas de modificación química del quitosano con el extracto de antocianinas (1:0.4 quitosano antocianinas) mediante una mezcla generadora de radicales libres (peróxido de hidrógeno y ácido ascórbico) con el objetivo de obtener un película activa. Dichas modificaciones se analizaron por espectroscopía FT-IR, observándose cambios en bandas características asociados a la posible incorporación de grupos funcionales de las antocianinas en la matriz de quitosano. Estos resultados sugieren que la estrategia de modificación química podría potenciar la funcionalidad del envase propuesto.

Keywords: Envases activos, Modificación química, Alimentos marinos

Presenting author's email: a215208659@unison.mx

S8-abs012

POLÍMEROS DE ZEÍNA DOPADOS CON QUERCETINA: ANÁLISIS ESPECTROSCÓPICO Y DESEMPEÑO ANTIOXIDANTE

Gabriela Guadalupe Barraza Guido¹, José Agustín Tapia Hernández Tapia Hernández¹, Francisco Rodríguez Félix¹, Abril Zoraida Graciano Verdugo², Enrique Márquez Ríos¹, Idania Emedith Quintero Reyes², María Jesús Moreno Vásquez², Rosario Maribel Robles Sanchez Rosario Maribel Robles Sanchez¹, Betzabe Ebenhezer López Corona¹, Carlos Gregorio Barreras Urbina¹

¹Universidad de Sonora, Departamento de Investigación y Posgrado En Alimentos, Mexico. ²Universidad de Sonora, Departamento de Ciencias Químico-Biológicas, Mexico.

La zeína, principal proteína del maíz, se ha consolidado como una matriz atractiva para el desarrollo de películas y recubrimientos activos en la industria alimentaria debido a su carácter biodegradable y biocompatible. No obstante, su limitada solubilidad y baja capacidad antioxidante restringen sus aplicaciones. Una estrategia prometedora para superar estas limitaciones es su modificación covalente con compuestos fenólicos. En este estudio se evaluó la funcionalización de zeína con quercetina mediante un sistema generador de radicales libres (ácido ascórbico/peróxido de hidrógeno). La incorporación de quercetina a la matriz proteica se confirmó mediante espectroscopía UV-Vis y FTIR, evidenciando interacciones químicas estables. Posteriormente, la zeína funcionalizada fue sometida a pruebas antioxidantes (ABTS⁺, DPPH[•] y FRAP), mostrando cambios respecto a la proteína sin modificar. Estos resultados respaldan la viabilidad de emplear zeína-quercetina como plataforma para el diseño de películas activas con potencial para prolongar la vida útil de alimentos perecederos. El presente trabajo aporta evidencia sobre la importancia de integrar polímeros naturales y compuestos bioactivos en el desarrollo de tecnologías sostenibles para la conservación

de alimentos.

Keywords: Zeína funcionalizada, Polímeros bioactivos, Caracterización espectroscópica

Presenting author's email: a216208625@unison.mx

S8-abs015

Efecto antioxidante y protector de recubrimientos comestibles a base de quitosano y aceite esencial de orégano (*Lippia Graveolens*) en queso cocido.

Doris Karime López Pérez¹, Guadalupe Miroslava Suárez Jiménez¹, Saul Ruiz Cruz¹, Lourdes Santiago López², Enrique Márquez Ríos¹

¹Universidad de Sonora, Departamento de Investigación y Posgrado En Alimentos, Mexico. ²Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Alimentos de origen animal, Mexico.

El queso cocido es uno de los alimentos más consumidos en la cultura sonorense; sin embargo, su vida útil se ve limitada por su composición y alta humedad, lo que favorece el crecimiento microbiano y procesos oxidativos. En este contexto, los recubrimientos comestibles (RC) elaborados con biopolímeros y aceites esenciales (AE) se han consolidado como una alternativa innovadora para preservar la calidad de los alimentos y prolongar su conservación. El quitosano en particular destaca por su capacidad para formar películas estables, además de sus propiedades antimicrobianas y antioxidantes, lo que lo convierte en un material prometedor para el desarrollo de RC. El objetivo de este trabajo fue evaluar el quitosano como matriz polimérica en RC con potencial aplicación en queso cocido. Se formularon soluciones de quitosano en ácido acético al 3%, adicionadas con glicerol como plastificante, y aceite esencial de orégano (AEO) en tres concentraciones. Se aplicaron por el método de inmersión en bloques de queso cocido y se documentaron mediante registro fotográfico para analizar su adherencia y apariencia visual. Asimismo, se evaluó la capacidad antioxidante del RC con el AEO a concentraciones de 0.01, 0.25 y 0.50% por los métodos DPPH y ABTS. En conclusión, los resultados preliminares sugieren que el quitosano posee un potencial significativo como biopolímero en la elaboración de recubrimientos comestibles, constituyendo una estrategia emergente para la conservación de alimentos. Como trabajo futuro se propone evaluar parámetros fisicoquímicos, microbiológicos y sensoriales que permitan confirmar su eficacia en la extensión de la vida útil del queso cocido.

Keywords: Biopolímero, Quitosano, Recubrimiento comestible

Presenting author's email: dorislopezperez01@gmail.com

S8-abs016

ESTABILIDAD FISICOQUÍMICA Y MICROBIOLÓGICA DE LA CARNE DE CERDO CON RECUBRIMIENTO COMESTIBLE

Cielo Estefania Figueroa Enriquez¹, Francisco Rodríguez Félix¹, Saul Ruiz Cruz¹, Humberto Gonzalez Rios², Jose Angel Perez Alvarez³, Daniela Denisse Castro Enriquez¹

¹Universidad de Sonora, Departamento de Investigación y Posgrado En Alimentos, Mexico. ²Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo (CIAD), -, Mexico. ³Universidad Miguel Hernández de Elche,

Tecnología Agroalimentaria, Spain.

La carne de cerdo es un alimento muy perecedero que se deteriora principalmente por la oxidación de lípidos y el crecimiento microbiano, lo que genera pérdidas económicas y reduce su calidad. El desarrollo de recubrimientos comestibles con compuestos bioactivos se ha propuesto como alternativa para prolongar su vida útil y mejorar la seguridad alimentaria. La pitahaya (*Stenocereus thurberi*), rica en betalainas y compuestos fenólicos con actividad antioxidante y antimicrobiana, combinada con biopolímeros naturales como el alginato de sodio, ofrece una base prometedora para la formulación de recubrimientos funcionales. Se preparó un recubrimiento de alginato de sodio al 1,5% (p/v), con y sin la adición de nanopartículas de gelatina cargadas con extracto de pitahaya (30 mg/g) obtenidas por atomización electrostática coaxial. Rebanadas de lomo de cerdo (1,5 cm de grosor) se sumergieron en los recubrimientos durante 1 min y se almacenaron a 4 °C durante 9 días. Se evaluaron parámetros fisicoquímicos (pH, color CIE Lab*), oxidación lipídica (TBARS), oxidación de proteínas (%MetMb) y recuento microbiológico (aerobios mesófilos y psicrotrofos). El diseño experimental fue un arreglo factorial 4×3 completamente aleatorizado (tiempo × tratamiento). Los datos se analizaron mediante ANOVA (GLM) y la prueba de Tukey-Kramer ($p \leq 0,05$). El recubrimiento con extracto de pitahaya mantuvo un color más estable (L^* y a^*) y redujo la decoloración durante el almacenamiento. Se observaron diferencias significativas en el pH para el tiempo, el tratamiento y su interacción, con mayor estabilidad en las muestras recubiertas. Los valores de TBARS y %MetMb aumentaron principalmente con el tiempo, sin diferencias entre tratamientos. El recubrimiento con extracto inhibió parcialmente el crecimiento de bacterias mesófilas y psicrotrofas, mostrando mayor eficacia que el recubrimiento sin extracto. El recubrimiento de alginato de sodio con nanopartículas de gelatina y extracto de pitahaya prolongó la estabilidad fisicoquímica y microbiológica de la carne de cerdo, principalmente al preservar el color, estabilizar el pH y reducir el crecimiento microbiano. Si bien su efecto antioxidante sobre lípidos y proteínas fue limitado, su aplicación representa una estrategia prometedora para mejorar la calidad y seguridad de los productos cárnicos.

Keywords: Edible coating, pork meat shelf life, gelatin nanoparticles

Presenting author's email: cieloe20@hotmail.com

S8-abs020

DESARROLLO Y APLICACIÓN DE UN FERTILIZANTE DE LIBERACIÓN PROLONGADA EN CULTIVOS DE PEPINO (*CUCUMIS SATIVUS L.*) Y CALABACITA (*CUCURBITA PEPO L.*)

Carlos Gregorio Barreras Urbina¹, Audrey Elisa Grijalva Murrieta², Tomás Jesús Madera Santana³, Andres Ochoa Meza², Francisco Rodríguez Félix¹, José Agustín Tapia Hernández¹, Itzel Yanira López Peña³, Judith Fortiz-Hernández³

¹Universidad de Sonora, Departamento de Investigación y Posgrado En Alimentos, Mexico. ²Universidad de Sonora, Departamento de Agricultura y Ganadería, Mexico. ³Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Coordinación Tecnología de Alimentos de Origen Vegetal, Mexico.

La agricultura es crucial para el desarrollo humano, garantizando la seguridad alimentaria y contribuyendo significativamente a las economías globales y locales. En México, los cultivos de pepino (*Cucumis sativus L.*) y calabacita (*Cucurbita pepo L.*), son esenciales, especialmente en regiones semiáridas. En este estudio evaluó el desarrollo y aplicación de un FLP formulado con alginato de sodio y urea, para mejorar la eficiencia fisiológica de los cultivos. Se determinaron sus características estructurales (forma, diámetro, FTIR) y su

efecto sobre el crecimiento morfológico y fisiológico. Para este estudio se desarrollaron esferas de alginato de sodio cargadas con urea y se evaluó su efecto en la germinación y crecimiento vegetativo de *Cucumis sativus* L. y *Cucurbita pepo* L. Se compararon los tratamientos con fertilizante urea, FLP y un testigo. En este experimento se usaron 6 charolas con 50 cavidades para un total de 300 plantas. Ambos cultivos obtuvieron una tasa de germinación con su punto máximo en el día 9, con un porcentaje de germinación del 100%. La urea, promovió una germinación más acelerada; sin embargo, el FLP mostró ventajas en la liberación prolongada de nutrientes y retención de agua. En *Cucumis sativus* L., la germinación fue del 100 % a los 9 días con FLP y testigo, 96 % con urea; raíz de 38 cm (FLP, 25 días). En *Cucurbita pepo* L., germinación del 100 % (urea), 98.5 % (FLP/testigo); raíz de 55 cm (FLP, 25 días). Área foliar: 50 cm² (FLP). Fotosíntesis: 5.5 $\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$. Eficiencia hídrica: 2.5 $\mu\text{mol CO}_2 / \text{mmol H}_2\text{O}$. Uso de CO_2 : 0.018 $\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$, superior al resto. En conclusión, ambos tratamientos mostraron resultados positivos al potenciar el rendimiento de los cultivos, aunque el uso de SLP se perfila como una alternativa más sostenible y alineada con sistemas de producción agrícola.

Keywords: Fertilizante de liberación prolongada, Urea, Alginato de Sodio

Presenting author's email: carlosgregorio.barreras@unison.mx

S8-abs019

SÍNTESIS Y CARACTERIZACIÓN DE PELÍCULAS DE BIOPLÁSTICO DERIVADO DE RESIDUOS AGROINDUSTRIALES DE CÁSCARA DE PLÁTANO VERDE (*Musa paradisiaca*).

Karla Montserrat Mota Hernández¹, Henry Adolfo Lambis Miranda²

¹Universidad de Guadalajara, Ingeniería Química, Mexico. ²Fundación universitaria tecnológico comfenalco, Ingeniería de procesos, Colombia.

Este trabajo surge debido a la crisis ambiental por residuos plásticos sintéticos; se propone darle valor al residuo agroindustrial de cáscara de plátano verde (*Musa paradisiaca*), el cual es abundante en zonas del Caribe, al utilizarlo como fuente de almidón para la creación de películas bioplásticas con dos objetivos: ser biodegradables y obtener mejores propiedades de barrera contra la humedad, extendiendo la vida útil de los alimentos en zonas tropicales con altas temperaturas y climas húmedos, inhibiendo de esta manera el crecimiento microbiano.

Para ello se han investigado y puesto en práctica dos metodologías de extracción húmeda para el almidón, obteniendo purezas del 70% al 90% dependiendo de las condiciones y metodologías utilizadas; posteriormente ha sido modificado químicamente mediante un proceso de esterificación, plasticizado con glicerol y neutralizado para formar películas mediante casting y curado térmico.

La importancia de este trabajo radica en su aportación a la economía circular, transformando un desecho abundante en un biopolímero e incluso pudiendo llegar a reducir los residuos plásticos derivados del petróleo.

Keywords: Bioplastico, *Musa paradisiaca*, Almidón

Presenting author's email: karla.mota2632@alumnos.udg.mx

S8-abs025

ENCAPSULAMIENTO DE CINAMALDEHÍDO EN PARTÍCULAS DE POLI(ÁCIDO LÁCTICO) Y SEGUIMIENTO DE LA CINÉTICA DE LIBERACIÓN

María Esther Treviño Martínez¹, Beatriz Elvira Reyes Vielma¹, Abril Fonseca García¹, Hened Saade Caballero²
¹Centro de Investigación en Química Aplicada, Química Macromolecular y Nanomateriales, Mexico. ²Centro de Investigación en Química Aplicada, Procesos de Polimerización, Mexico.

Se presenta la metodología para la preparación de micropartículas poliméricas cargadas con aceites esenciales. Como ejemplo, se presentan los resultados del encapsulamiento de cinamaldehído, CA, en partículas de poli(ácido láctico), PLA. Se prepararon emulsiones del tipo aceite en agua (O/W) como plantilla; se utilizó una relación O/W de 20/80 (p/p). La fase orgánica (O) se preparó disolviendo PLA y CA en diclorometano, DCM. La relación en peso del PLA fue del 5 % p con respecto al DCM y se varió la concentración del CA con respecto al PLA. La fase acuosa (W) se preparó disolviendo tensoactivo al 2 % p. La emulsión se formó utilizando energía de ultrasonido y posteriormente se evaporó el DCM calentando la emulsión a 39-40 oC. La dispersión de partículas de PLA cargadas con CA se utilizó para impregnar trozos de tela de algodón (2 cm²). La cinética de liberación del CA se siguió colocando las muestras en condiciones controladas de humedad y temperatura (25 ± 2 oC; H.R. 50 ± 5 %). Las muestras de telas se tomaron a diferentes tiempos (2 cada 3 a 4 días) y se colocaron en viales con cloroformo para disolver el polímero. El contenido de CA en las muestras se determinó por espectroscopia de UV vis utilizando una curva de calibración preparada con una mezcla de cloroformo/etanol (1/9; vol/vol).

Keywords: cinamaldehído, encapsulamiento, poli(ácido láctico)

Presenting author's email: esthertrevino111@gmail.com

S8-abs026

ACTIVE COATINGS INCORPORATING ANTHOCYANINS FOR POTENTIAL FOOD PACKAGING

Dalila Fernanda Canizales Rodríguez¹, Ariel Alain Vergel Alfonso², Francisco Rodríguez Félix², Jose Agustin Tapia Hernández², Ana Liz Gonzáles Bravo², Victor Manuel Ocaño Higuera¹, Betzabe Ebenhezer López Corona², Enrique Márquez Ríos², Silvia Elena Burruel Ibarra³, María Irene Silvas García², Marcela Mendez Balderrama¹, Carmen Lizette del Toro Sánchez²

¹Universidad de Sonora, Departamento de Ciencias Químico Biológicas, Mexico. ²Universidad de Sonora, Departamento de Investigación y Posgrado en Alimentos, Mexico. ³Universidad de Sonora, Departamento de Investigación en Polímeros y Materiales, Mexico.

The high perishability of most foods has prompted continuous research into sustainable alternatives for extending their shelf life, with active packaging emerging as a promising strategy. Edible biopolymer coatings have proven to be a promising option for the development of active food packaging materials. In this study, active coatings composed of pectin and beeswax incorporating commercial anthocyanins were developed and characterized to evaluate their potential application as food active materials. The antioxidant and antifungal activities of the anthocyanins and coatings were determined, and their rheological properties, pH, color, SEM, and FT-IR characteristics were assessed. Anthocyanins inhibited over 50% of DPPH• and ABTS•+ radicals at concentrations below 80 µg/mL and reduced the growth of *Colletotrichum siamense* by 32.16% at 0.25% (w/v). The most suitable coating formulation consisted of 3% (w/v) pectin, 1% (w/v) beeswax, and 1% (w/v)

Tween 80, with anthocyanins added at 0.1, 0.25, and 0.5%. The coatings exhibited suitable viscosity values (0.08–0.12 Pa·s), acidic pH (3.05–3.78), and reddish hues. FT-IR analysis revealed interactions among components through shifts in the C=O stretching band, while SEM micrographs displayed continuous pectin matrices with embedded beeswax crystals. Although the antioxidant and antifungal activities of anthocyanins slightly decreased within the coatings, the results remain acceptable and promising for their use as active edible materials for food preservation.

Keywords: Anthocyanins, Active food packaging, Edible coating

Presenting author's email: dalila.canizales@unison.mx

S8-abs022 Invited Talk

POLISACÁRIDOS: OBTENCIÓN, CARACTERIZACIÓN Y SUS APLICACIONES

Juan Carlos Contreras Esquivel¹

¹Universidad Autónoma de Coahuila, School Of Chemistry, Mexico.

Los polisacáridos son macromoléculas constituidas por monosacáridos de naturaleza aniónica, catiónica y/o neutra. Estas moléculas son obtenidas de fuentes de origen animal, microbiano y vegetal provenientes de ambientes terrestres o marinas. Dependiendo de su origen, la obtención de polisacáridos puede llevarse a cabo mediante procesos extractivos o de biosíntesis. Dentro de los procesos extractivos las biomásas son tratadas para liberar los polisacáridos con tecnologías convencionales o emergentes como el ultrasonido, cavitación hidrodinámica, pulsos eléctricos, microondas, alta presión, enzimas y/o sus combinaciones. Para la biosíntesis de polisacáridos es posible iniciar su polimerización por fermentación o síntesis enzimática. Posterior a la extracción o síntesis de polisacáridos la siguiente etapa consiste en recuperar las macromoléculas mediante procesos de centrifugación, microfiltración, concentración y/o precipitación. Posteriormente, los polisacáridos son deshidratados, pulverizados, empacados y finalmente almacenados para su posterior distribución y venta. En el Laboratorio de Glicobioteología Aplicada (Universidad Autónoma de Coahuila) se ha trabajado con polisacáridos de origen animal como quitina y quitosano. De los polisacáridos de origen vegetal se han obtenido trabajos de investigación en el área de polisacáridos de reserva como fructanos y almidones. De los polisacáridos estructurales de origen vegetal se ha trabajado con pectinas y xiloglucanos. Dentro de polisacáridos de origen microbiano se han estudiado como pululano y quitino-glucano. De los polisacáridos de origen marino son el fucoidano y el ulvano. Estos polisacáridos obtenidos son de amplio uso en el área alimentos (humanos y animales), agrícola, cosmética, farmacéutica, materiales médicos y de ingeniería de tejidos.

Keywords: Polisacáridos, Quitosano, Pectinas

Presenting author's email: carlos.contreras@uadec.edu.mx

S8-abs001

FORMULATION OF PREBIOTIC FOOD INKS FOR 3D PRINTING FROM BIOPOLYMERS AND APPLE POWDER: RHEOLOGICAL ANALYSIS AND RESPONSE SURFACE METHODOLOGY

Oscar Didier Rivas-Llamas¹, Tania E. Lara-Ceniceros², Silvia Marina González Herrera¹, José Alberto Gallegos

Infante¹, Luz Araceli Ochoa Martínez¹, Olga Miriam Rutiaga Quiñones¹, Gabriela Bermúdez Quiñones¹

¹Tecnológico Nacional de México/ITDurango, Ingenierías Química y Bioquímica, Mexico. ²CIMAV, SC-Subsede Monterrey, 3D LAB, Mexico.

This work presents the development of prebiotic food inks for 3D printing applications using Direct Ink Writing (DIW) technology. Apple powder, sourced from discarded fruit, served as the nutritional matrix and was characterized through proximate analysis (moisture, ash, proteins, and carbohydrates). Agavins were incorporated as a functional ingredient due to their prebiotic effect and compatibility with biopolymers such as sodium alginate and xanthan gum, which provide key structural and rheological properties essential for formulation. A mixture design with response surface methodology (RSM) was applied to optimize the formulation, using apparent viscosity as the response variable due to its influence on extrusion and the structural stability of the printed material. The optimized formulations were rheologically characterized through flow and oscillatory tests. The results indicated a favorable interaction among the biopolymers, which improved ink consistency. All formulations exhibited pseudoplastic behavior (flow index $n < 1$), with a consistency index ranging from 93 to 123 (power law model), evidencing shear-thinning behavior and adequate post-extrusion stability. In oscillatory tests, the inks exhibited gel-like solid behavior ($G' > G''$ in the linear viscoelastic region), suggesting good rigidity and mechanical strength. Yield stress ranged from 153 to 227 Pa, indicating suitable pressure for smooth and continuous extrusion during printing. This study demonstrates the potential of food inks formulated with apple powder and natural biopolymers to produce 3D-printed functional foods, with applications in functional foods and personalized nutrition.

Keywords: Food inks, 3D printing, Biopolymers

Presenting author's email: oscardidier20597@gmail.com

S8-abs008

HILATURA EN HÚMEDO DE BIOPOLÍMEROS PARA LA OBTENCIÓN DE FIBRAS BIODEGRADABLES APLICADAS EN GEOTEXTILES AGRÍCOLAS

Daniel Alcalá Sánchez¹, Juan Carlos Tapia Picazo², José de Jesús Serralta Macías², Mayra Stephanie de Lira Flores²

¹Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Aguascalientes, División de Estudios de Posgrado E Investigación, Mexico. ²Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Aguascalientes, Departamento de Ingeniería Química y Bioquímica, Mexico.

La contaminación de suelos agrícolas por residuos plásticos y textiles representa un desafío para la sostenibilidad y seguridad alimentaria, debido a la liberación de microplásticos (MPS) que alteran la estructura del suelo, reducen la retención hídrica y limitan la actividad microbiana esencial. En este trabajo se propone el desarrollo de fibras biodegradables a base de terpolímeros con almidón y quitosano obtenidos mediante sistemas de polimerización en suspensión previamente modelados matemáticamente y procesados en un sistema de hilatura en húmedo bajo un diseño experimental ortogonal. Se evaluó el efecto de parámetros como tipo de terpolímero, concentración en la coagulación y la solución de hilatura, velocidad de extrusión y temperatura; en las propiedades fisicoquímicas de las fibras, determinando su influencia en la funcionalidad como geotextiles aplicados en un sistema de cultivo de rábano a escala laboratorio. Las fibras se caracterizaron con SEM, así mismo se realizaron mediciones biométricas a la plantas, humedad del suelo y se llevaron a cabo evaluaciones organolépticas de los frutos. Los resultados mostraron que la morfología

superficial de las fibras es determinante en la capacidad de retención hídrica. El uso de geotextiles basados en estas fibras permitió incrementar en más de 11% la humedad del suelo, se aumentó más del 45% el crecimiento vegetal y en la masa de los frutos se observó una reducción cercana al 10%, en comparación con pruebas de control. Este estudio evidencia el potencial que pueden tener las fibras como geotextiles inteligentes, contribuyendo a mitigar la incorporación de MPS en sistemas agrícolas y ofreciendo soluciones en sistemas de ingeniería sostenible.

Keywords: fibras biodegradables, Hilatura en húmedo, Geotextiles agrícolas

Presenting author's email: das.official@hotmail.com

S8-abs021

Pequeñas partículas, grandes soluciones: bioactivos naturales para biopolímeros funcionales de alimentos

José Oswaldo Herrera Hernández¹, Ángela Suárez Jacobo², Jorge Alberto García Fajardo², Efraín Obregón Solís²

¹Benemerita Universidad Autónoma de Puebla, Facultad de Ciencias Químicas, Mexico. ²Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco, AC, Tecnología Alimentaria, Mexico.

El desarrollo de biopolímeros funcionales incorporados con bioactivos naturales representa una estrategia innovadora para mejorar la conservación y prolongar la vida útil de los alimentos. En este estudio preliminar se evaluó la selección del bioactivo con mayor capacidad antimicrobiana y su optimización mediante una nanoemulsión para futuras aplicaciones en biopolímeros. Se probaron cinco bioactivos naturales: aceite de orégano (*Origanum vulgare*), aceite de limón persa (*Citrus latifolia*), aceite de toronja (*Citrus paradisi*), extracto etanólico de gobernadora (*Larrea tridentata*) y extracto etanólico de chilcuague (*Heliopsis longipes*) frente a *Candida albicans* para determinar la concentración mínima inhibitoria (MIC). Entre ellos, el aceite de orégano fue seleccionado para la preparación de una nanoemulsión al 1 % en agua con Tween 80 como agente emulsificante. La nanoemulsión fue sometida a homogenización y microfluidización, con seguimiento de hasta 10 ciclos, evaluando por días determinados el tamaño de partícula y potencial Z para determinar estabilidad físicoquímica, así como la actividad antimicrobiana mediante microdilución en caldo de acuerdo con las normas estandarizadas del Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI M27).

Los resultados mostraron que la MIC al 100 % disminuyó de 0.675 % (v/v) en la emulsión simple a 0.5 % (v/v) en las emulsiones homogenizada y microfluidizada, manteniéndose estable durante 72 h. La evolución del tamaño de partícula indicó que los ciclos 3 y 10 presentaron la mayor estabilidad, mientras que el potencial Z mostró dispersión óptima en los ciclos 1, 3 y 5, evidenciando que no es necesario realizar un número excesivo de ciclos de microfluidización para obtener una nanoemulsión estable y funcional.

Se concluyó que la nanoemulsión del aceite de orégano presenta estabilidad físicoquímica y actividad antimicrobiana sostenida, siendo suficiente la microfluidización de 3 a 5 ciclos para mantener propiedades óptimas. La actividad antimicrobiana se mantuvo constante tanto en emulsiones homogenizadas como microfluidizadas, mientras que la emulsión simple requirió mayor concentración para lograr inhibición completa. Estos hallazgos respaldan la futura incorporación de bioactivos naturales en biopolímeros funcionales de alimentos, ofreciendo una estrategia prometedora para envases sostenibles que protejan los alimentos y extiendan su vida útil.

Keywords: Biactivos naturales, Nanoemulsión, Biopolímeros funcionales

Presenting author's email: jose.herrera1730@alumnos.udg.mx

S8-abs023 Invited Talk

VALORIZACIÓN DE RESIDUOS LIGNOCELULÓSICOS PARA LA OBTENCIÓN DE MATERIALES AVANZADOS SOSTENIBLES

Tania E. Lara-Ceniceros¹, Elizabeth Hernández-Francisco¹, Jael Arlen Briones Magallanes¹, Emmanuel Cortes Roos¹, José Bonilla-Cruz¹

¹CIMAV, SC-Subsede Monterrey, Nano & Micro Additive Manufacturing Of Polymers And Composite Materials Laboratory "3d Lab". Advanced Functional Materials & Nanotechnology Group., Mexico.

La creciente generación de residuos agroindustriales lignocelulósicos constituye un desafío ambiental y, al mismo tiempo, una oportunidad para el diseño de materiales sostenibles con alto valor agregado. En este trabajo se aborda la valorización de residuos lignocelulósicos provenientes de tres fuentes representativas de gran disponibilidad en México: agave, cladodios de nopal y olote de maíz. Estos biomateriales se caracterizan por su alto contenido de celulosa, hemicelulosa, lignina y compuestos bioactivos, que les confieren propiedades idóneas para el desarrollo de materiales avanzados como lo es el aislamiento de celulosa y nanocelulosa.

A través de distintos tratamientos físico-químicos se logró la obtención de nanocelulosas con diferentes morfologías utilizando métodos de química verde como lo es la síntesis asistida por microondas, y utilizando tratamientos químicos suaves de reacción. En esta plática se presentan diferentes aplicaciones para la amplia gamma de nanocelulosas obtenidas provenientes de agave, cladodios de nopal y olote maíz, resaltando su capacidad para la formación de geles de nanocelulosa que fueron probados como potenciales materiales para la obtención de membranas altamente transparentes y con propiedades mecánicas importantes que perfilan su posible utilización en la industria de empaques alimentarios, contribuyendo a alternativas sustentables de empaques biodegradables.

También se discutirán la potencialidad de estos materiales en la formación de hidrocoloides para el diseño de biotintas para impresión en 3D.

La propuesta de este trabajo contribuye a una economía circular mediante el aprovechamiento integral de residuos mexicanos, reduciendo el impacto ambiental y promoviendo el desarrollo de métodos sostenibles con impacto social.

Keywords: valorización, polisacáridos, nanocelulosa

Presenting author's email: tania.lara@cimav.edu.mx

S8-abs017

PRODUCCIÓN DE CELULOSA DE ORIGEN MICROBIANO A PARTIR DE RESIDUOS DE LA INDUSTRIA MEZCALERA

Karen Domínguez Irigoyen¹, Olga Miriam Rutiaga Quiñones¹, Martha Rocío Moreno Jiménez¹, José Alberto Gallegos Infante¹, Elizabeth del Carmen Varela Santos², Itza Nallely Cordero Soto¹

¹Tecnológico Nacional de México/ITDurango, Ingenierías Química y Bioquímica, Mexico. ²TecNM - Campus Tierra Blanca, Departamento de posgrado e investigación. Maestría en Ciencias de los Alimentos y Biotecnología, Mexico.

El agave es un grupo de plantas suculentas endémicas del continente americano que pertenecen a la familia Agavaceae y que predominan en ambientes áridos y semiáridos. El estado de Durango es uno de los estados que cuentan con presencia de esta planta, teniendo al *Agave durangensis* como especie endémica. Esta planta se utiliza principalmente para la elaboración de bebidas alcohólicas, como el mezcal.

Durante el proceso de elaboración del mezcal se producen varios tipos de residuos entre los que destacan las hojas, que provienen de la jima de la planta. Estos residuos provocan una problemática ambiental debido a la acumulación de estos, por lo que se han desarrollado estrategias de aprovechamiento, como la obtención de productos de valor agregado, teniendo el antecedente de que a partir de hojas de agave se pueden obtener exopolisacáridos, biopolímeros extracelulares excretados por diversos microorganismos. Entre los biopolímeros microbianos más importantes se encuentra la celulosa microbiana. Se ha reportado la producción de celulosa microbiana utilizando como sustratos no-convencionales como cáscaras de toronja, limón, espárragos y residuos de tabaco. El objetivo de este estudio fue evaluar la obtención de celulosa de origen microbiano mediante hojas de agave derivadas de la industria del mezcal por medio de microorganismos nativos.

Se evaluaron diferentes medios de cultivo para la producción de celulosa microbiana; el medio con mayor potencial para la producción de membrana de celulosa fue el formulado con hoja de agave y sacarosa. La membrana producida fue caracterizada por medio de Espectrometría Infrarroja por Transformadas de Fourier (FTIR) y difracción de rayos X (DRX). Los resultados mostraron la presencia de grupos funcionales característicos de celulosa microbiana en las siguientes longitudes de onda: 3334 cm⁻¹ (O-H), 2919 cm⁻¹ (C-H), 1412 – 1337 cm⁻¹ (C-H₂), 1053 – 1030 (C-O-C y C-O-H) y 865 cm⁻¹ (C-O-C). Para el caso de los resultados de cristalinidad se observaron señales características relacionadas a la celulosa microbiana (14.7°, 16.9° y 22.7°), lo que indica que la membrana de celulosa obtenida es altamente cristalina.

Este estudio demuestra que se pueden utilizar residuos derivados de la industria del mezcal para poder obtener materiales que tienen potencial para ser utilizados en diferentes industrias, principalmente la alimentaria para la obtención de empaques ecológicos. Esto podría contrarrestar riesgos ambientales, como la acumulación de residuos y ayuda en la producción de empaques biodegradables y amigables con el medio ambiente.

Keywords: Exopolisacáridos, residuos lignocelulósicos, agave

Presenting author's email: 24040298@itdurango.edu.mx

S8-abs002

EVALUACIÓN DEL PRETRATAMIENTO DE LAVADO PARA LA EXTRACCIÓN DE AGAR DE ALGA GRACILARIA Y SU POTENCIAL USO EN BIOPLÁSTICOS

Karla Liliana Rosales Reyes¹, Sagnite Ventura Cruz², Alberto Tecante Coronel^{3,3}, Daniel Arizmendi Cotero^{4,4},

Jesús Ortiz⁵

¹Tecnológico de Estudios Superiores de Tianguistenco, Maestría En Ingeniería, Mexico. ²Tecnológico de Estudios Superiores de Tianguistenco, Ingeniería Ambiental, Mexico. ³Universidad Nacional Autónoma de México, Alimentos y Biotecnología, Mexico. ⁴Universidad Tecnológica del Valle de Toluca, Procesos Alimentarios, Mexico. ⁵Centro de Investigación Científica de Yucatán A. C., Materiales Polimericos, Mexico.

El agar es un polisacárido hidrófilo presente en las membranas de las algas rojas, de las especies *Gellidium*, *Gelidiella* y *Gracilaria*. En el presente estudio se llevó a cabo la extracción de agar a partir de alga *Gracilaria* mediante tratamiento alcalino, se observó que se obtiene un rendimiento del 10 %. Así mismo se realizaron pruebas de pretratamiento, la primera (LG1) se realizó con alcohol etílico durante 17 h y posteriormente se lavó el alga con agua hasta pH neutro obteniendo 12.10 g de material seco, el segundo tratamiento (LG2) se llevó a cabo utilizando alcohol etílico durante 17 h, posteriormente lavados sucesivos con etanol y agua destilada hasta un pH neutro, se observó que la cantidad de producto seco fue de 5.01 g, finalmente el ultimo pretratamiento (LG3) se realizó con agua hasta ajuste a pH neutro, se obtuvieron 4.56 g secos de material. El alga *Gracilaria* fue analizada mediante análisis termogravimétrico, espectroscopia infrarroja por transformada de Fourier y Microscopía electrónica de barrido. Los resultados de TGA mostraron en el cual se mostró que la degradación de los carbohidratos y proteínas presentes es entre 180 y 450 °C. El análisis de espectroscopia infrarroja mostró una señal a 3440 cm⁻¹ indicando la presencia de polisacáridos, a 1280 cm⁻¹ asociada a las vibraciones de los esqueletos de los polisacáridos, la señal a 796 cm⁻¹ es característicos de la estructura de galactanos como el agar.

Keywords: Alga, Bioplástico, Agar

Presenting author's email: kar-la-94@hotmail.com

S8-abs024

DEVELOPMENT AND CHARACTERIZATION OF ZEIN-PECTIN-BASED FILMS INCORPORATING AGAVE ANGUSTIFOLIA HAW RESIDUE EXTRACT AND THEIR POTENTIAL USE AS AN ACTIVE PACKAGING

José Agustín Tapia Hernández¹

¹Universidad de Sonora, Dpto. Investigación y Posgrado En Alimentos, Mexico.

The growing demand for sustainable packaging is driven by the dual challenge of plastic pollution and food waste, encouraging the development of biodegradable active films. In this study, zein-pectin films incorporated with *Agave angustifolia* Haw. leaf extracts, an abundant residue from bacanora production in Sonora, were developed and characterized. films were prepared with 1% pectin and zein, supplemented with 1% and 3% of the extract, and evaluated for physicochemical, mechanical, thermal, and structural properties (FT-IR, SEM, DSC), as well as antioxidant and antibacterial activities. The films showed thicknesses of 0.095–0.164 mm, yellowish–reddish coloration, elongation values of 15–25%, and thermal stability between 25–200 °C; FT-IR confirmed hydrogen-bonding interactions, while SEM revealed irregular surfaces. Antioxidant activity was demonstrated with values of 15–16 µmol TE/g (DPPH), 10.5–14.5 µmol TE/g (ABTS), and 29.7 µmol TE/g (FRAP), and antibacterial tests confirmed inhibition of *Listeria monocytogenes*. These results highlight that zein-pectin films enriched with *A. angustifolia* Haw. extracts not only contribute to the valorization of agro-industrial residues but also represent a promising biodegradable alternative for active food packaging.

Keywords: agro-industrial residues, films, active food packaging

Presenting author's email: joseagustin.tapia@unison.mx

S8-abs018

Nanocompuestos de PLA con TiO₂ y ceras naturales: estabilidad, barrera y acción antimicrobiana para envases alimentarios sostenibles

Mónica Elvira Mendoza Duarte¹, Ivan Alziri Estrada Moreno², Jacqueline Bocarando Chacón³, Imelda Olivas Armendáriz⁴, Alejandro Vega Rios¹

¹Centro de Investigación en Materiales Avanzados, Ingeniería y Química de Materiales, Mexico. ²SECIHTI - CIMAV, Ingeniería y Química de Materiales, Mexico. ³Universidad Tecnológica de Querétaro., División Industrial, Mexico. ⁴Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Instituto de Ingeniería y Tecnología, Mexico.

Este estudio presenta el desarrollo de nanocompuestos de PLA (ácido poliláctico), ceras naturales y nanopartículas de dióxido de titanio, tanto funcionalizadas como no funcionalizadas, mediante mezcla en fundido. Se evaluaron sus propiedades frente a la degradación hidrolítica, actividad bacteriostática, permeabilidad al oxígeno y transparencia óptica. Los resultados muestran que las nanopartículas no funcionalizadas aceleran notablemente la degradación por acción del agua, mientras que las funcionalizadas (con triethoxisilano) ofrecen mejor estabilidad en presencia de humedad. Ambos tipos de nanopartículas demostraron inhibición del crecimiento de E. coli, con efecto más marcado en las funcionalizadas, y menor impacto en S. aureus. En cuanto a permeabilidad al oxígeno, los nanocompuestos funcionalizados alcanzaron una saturación más rápida, mientras que los no funcionalizados mostraron valores comparables a plásticos comunes como LDPE. Todas las formulaciones mantuvieron una excelente transparencia óptica (86–94 %). Estos hallazgos ofrecen pautas valiosas para diseñar envases desechables con degradabilidad, barrera y propiedades antimicrobianas ajustables.

Keywords: PLA, Ceras Naturales, Degradación en medio líquido

Presenting author's email: monica.mendoza@cimav.edu.mx

S8-abs013

PREPARACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE PELÍCULAS DE QUITOSANO-AGNPS CON POTENCIAL APLICACIÓN EN ENVASES DE ALIMENTOS

Francisco Rodríguez Félix¹, José Luis Pompa Ramos², Dora Evelia Rodríguez Félix², Teresa del Castillo Castro², Silvia Elena Burruel Ibarra², Miguel Ángel Robles García³, María Jesús Moreno Vásquez⁴, José Agustín Tapia Hernández Tapia Hernández¹, Beatriz Montaña Leyva¹

¹Universidad de Sonora, Departamento de Investigación y Posgrado en Alimentos, Mexico. ²Universidad de Sonora, Departamento de Investigación en Polímeros y Materiales, Mexico. ³Universidad de Guadalajara, Departamento de Ciencias Médicas y de la Vida de la Universidad de Guadalajara., Mexico. ⁴Universidad de Sonora, Departamento de Ciencias Químico-Biológicas, Mexico.

En los últimos años, el desarrollo de nuevas tecnologías en la industria del envasado de alimentos, ha dado lugar a innovaciones como los envases activos; los cuales cumplen un papel fundamental en la prevención de

contaminación y deterioro de los alimentos. En este trabajo se prepararon y caracterizaron películas de quitosano con nanopartículas de plata (AgNPs), obtenidas mediante síntesis verde, usando como agente reductor un extracto acuoso de nuez pecana; el cual, fue caracterizado usando cromatografía líquida de ultra resolución (UPLC), identificándose cuatro compuestos fenólicos, siendo el ácido ferúlico el de mayor concentración. Las AgNPs obtenidas fueron caracterizadas mediante SEM, DLS, FTIR, actividad antioxidante y antibacteriana; estas nanopartículas fueron incorporadas a soluciones de quitosano y se estudió el efecto del comportamiento reológico de la solución sobre el comportamiento mecánico de las películas obtenidas. Finalmente, se evaluó la capacidad antioxidante y antibacteriana de las películas de quitosano con AgNPs, mostrando buena actividad antioxidante frente al radical ABTS y DPPH; además, buena capacidad reductora del ion férrico (Fe^{3+} a Fe^{2+}) equivalente a $137.29 \pm 0.58 \mu\text{mol}$ de equivalentes de Trolox. En relación con la actividad antibacteriana, se logró la inhibición del 100 % del crecimiento de la bacteria Gram positiva *Listeria monocytogenes*. Por lo cual, se concluye que el material obtenido tiene potencial aplicación como un envase activo para alimentos.

Keywords: envase activo, quitosano, nanopartículas de plata

Presenting author's email: rodriguez_felix_fco@hotmail.com

S8-abs014

MODIFICATION OF MECHANICAL PROPERTIES OF SOY PROTEIN FILMS BY CHITOSAN PARTICLES

Magaly Netzaye Flores Fernandez¹, Erick Omar Cisneros López², Milton Oswaldo Vázquez Lepe¹, Lourdes Adriana Pérez Carrillo³

¹Universidad de Guadalajara, Ingeniería de Proyectos, Mexico. ²Universidad de Guadalajara, Física, Mexico. ³Universidad de Guadalajara, Ingeniería Química, Mexico.

Biopolymer-based films are promising alternatives to conventional plastics; however, their limited mechanical strength restricts their applications in food packaging. In this study, chitosan particles (CHPs) were synthesized by ionic gelation with sodium tripolyphosphate and stabilized with Tween 80. The CHPs were incorporated into soy protein films plasticized with glycerol, processed by film casting, and evaluated for their structural and mechanical properties. FTIR and DSC analyses confirmed the presence and impact of chitosan particles within the protein matrix. Mechanical tests, according to ASTM D882, revealed that films reinforced with 0.5-1 wt% chitosan particles exhibited modifications: tensile strength increased up to 30% compared to the control, while elongation at break decreased, evidencing a reinforcement effect. These findings highlight the potential of chitosan structures to enhance the performance of soy protein films, contributing to the development of functional and biodegradable food packaging materials

Keywords: food-packaging, chitosan particles, soy-films

Presenting author's email: magaly.flores5452@alumnos.udg.mx

S8-abs027

COMPLEJOS DE QUITOSÁN-Zn y QUITOSÁN- Mo MEJORAN EL CRECIMIENTO Y DESARROLLO EN PLÁNTULAS DE MAÍZ

Hortensia Ortega Ortiz¹, Eduardo Treviño López², Ileana Vera Reyes², Fabiola Yaneth Castellanos Padilla³

¹Centro de Investigación en Química Aplicada, Materiales Avanzados, Mexico. ²Centro de Investigación en Química Aplicada, Biociencias y Agrotecnología, Mexico. ³Centro de Investigación en Química Aplicada, Procesos de Polimerización, Mexico.

El cultivo del maíz es uno de los más importantes en el mundo, sin embargo, México no es autosuficiente. Por eso la necesidad de aumentar el rendimiento y disminuir el uso de recursos naturales, por tal motivo el objetivo de este trabajo fue investigar el efecto benéfico en plántulas de maíz mediante la aplicación foliar de complejos de quitosán-zinc (CS-Zn), quitosán-molibdeno (CS-Mo) y complejos de quitosán-zinc-molibdeno (CS-Zn-Mo) que pueden actuar como promotores del crecimiento. Estos complejos se sintetizaron previamente en el CIQA con quitosán (CS) de peso molecular 200,000 g mol⁻¹. En total se aplicaron siete tratamientos por aspersión foliar para evaluar su efecto sobre la morfología de las plántulas de maíz: 1) testigo absoluto, 2) control (CS al 0.05 %), 3) molibdeno (Mo), 4) Zinc (Zn), 5) CS-Zn, 6) CS-Mo y 7) CS Zn-Mo en concentraciones de 100 mg L⁻¹ para el zinc y de 3 mg L⁻¹ de Mo. Las plantas de maíz se cultivaron en campo abierto en camas con acolchado plástico blanco en una densidad de 55,000 plantas/Ha. La aplicación se realizó los días 16, 24 y 39 días después de la siembra. Las variables de altura, diámetro de tallo, área foliar, peso fresco y seco de tallo, peso fresco y seco de hojas, y las unidades SPAD fueron analizados a los 46 días después de la siembra. Las plántulas aumentaron en altura, número de hojas, área foliar y el diámetro de tallo con la aplicación de CS, Zn y los complejos de CS-Zn entre 8 % y 12 % respecto al testigo y las unidades SPAD de todos tratamientos con complejos tuvieron diferencias significativas positivas en comparación con el tratamiento control. En conclusión, se encontró que los complejos de CS-Zn promueven el aumento de las variables morfológicas evaluadas y el Mo; así como los complejos de CS-Mo y CS-Zn-Mo se comportaron de manera opuesta, ya que en esta etapa del desarrollo del cultivo, disminuyeron estos mismos parámetros en un 10-15 %; lo cual no indica necesariamente un efecto negativo, ya que se requiere evaluar estos tratamientos hasta la cosecha del fruto del maíz.

Keywords: complejos de quitosán, micronutrientes, maíz

Presenting author's email: hortensia.ortega@ciqa.edu.mx

Abourg, Santiago S8-abs011
 Alcalá Sánchez, Daniel S8-abs008
 Arizmendi Coterio, Daniel S8-abs002
 Barraza Guido, Gabriela Guadalupe S8-abs012
 Barreras Urbina, Carlos Gregorio S8-abs020, S8-abs012
 Bermúdez Quiñones, Gabriela S8-abs001
 Bocarando Chacón, Jacqueline S8-abs018
 Bonilla Cruz, José S8-abs023
 Briones Magallanes, Jael Arlen S8-abs023
 Burrueal Ibarra, Silvia Elena S8-abs013, S8-abs026
 Canizales Rodríguez, Dalila Fernanda S8-abs026
 Castellanos Padilla, Fabiola Yaneth S8-abs027
 Castro Enriquez, Daniela Denisse S8-abs016
 Cisneros López, Erick Omar S8-abs014
 Contreras Esquivel, Juan Carlos S8-abs022
 Contreras Hernández, María Gorety S8-abs004
 Cordero Soto, Itza Nallely S8-abs004, S8-abs017
 Cortes Roos, Emmanuel S8-abs023
 de Lira Flores, Mayra Stephanie S8-abs008
 del Castillo Castro, Teresa S8-abs013
 del Toro Sánchez, Carmen Lizette S8-abs026
 Domínguez Irigoyen, Karen S8-abs004, S8-abs017
 Estrada Moreno, Ivan Alziri S8-abs018
 Figueroa Enriquez, Cielo Estefania S8-abs016
 Flores Fernandez, Magaly Netzaye S8-abs014
 Fonseca García, Abril S8-abs025
 Fortiz Hernández, Judith S8-abs020
 Gallegos Infante, José Alberto S8-abs017, S8-abs001, S8-abs004
 García Fajardo, Jorge Alberto S8-abs021
 Gonzáles Bravo, Ana Liz S8-abs026
 González Herrera, Silvia Marina S8-abs001
 Gonzalez Rios, Humberto S8-abs016
 Graciano Verdugo, Abril Zoraida S8-abs011, S8-abs012
 Grijalva Murrieta, Audrey Elisa S8-abs020
 Hernández Francisco, Elizabeth S8-abs023
 Herrera Hernández, José Oswaldo S8-abs021
 Lambis Miranda, Henry Adolfo S8-abs019
 Lara Cenicerros, Tania E. S8-abs023, S8-abs001
 López Corona, Betzabe Ebenhezer S8-abs012, S8-abs026
 López Peña, Itzel Yanira S8-abs020
 López Pérez, Doris Karime S8-abs015
 Madera Santana, Tomás Jesús S8-abs020
 Márquez Ríos, Enrique S8-abs011, S8-abs015, S8-abs026, S8-abs012
 Mendez Balderrama, Marcela S8-abs026
 Mendoza Duarte, Mónica Elvira S8-abs018
 Montañón Leyva, Beatriz S8-abs013
 Moreno Jiménez, Martha Rocío S8-abs017, S8-abs004
 Moreno Vásquez, María Jesús S8-abs009, S8-abs011, S8-abs013, S8-abs012
 Mota Hernández, Karla Montserrat S8-abs019
 Obregón Solís, Efraín S8-abs021

Ocaño Higuera, Victor Manuel S8-abs026
Ochoa Martínez, Luz Araceli S8-abs001
Ochoa Meza, Andres S8-abs020
Olivas Armendáriz, Imelda S8-abs018
Ortega Ortiz, Hortensia S8-abs027
Ortiz, Jesús S8-abs002
Ozuna Valencia, Karla Hazel S8-abs009, S8-abs011
Perez Alvarez, Jose Angel S8-abs016
Pérez Carrillo, Lourdes Adriana S8-abs014
Plascencia Jatomea, Maribel S8-abs011
Pompa Ramos, José Luis S8-abs013
Quintero Reyes, Idania Emedith S8-abs012, S8-abs011
Reyes Vielma, Beatriz Elvira S8-abs025
Rivas Llamas, Oscar Didier S8-abs001
Robles García, Miguel Ángel S8-abs009, S8-abs011, S8-abs013
Robles López Cuéllar, Ailin S8-abs009
Robles Sanchez, Rosario Maribel Robles Sanchez Rosario Maribel S8-abs012
Rodríguez Félix, Dora Evelia S8-abs013
Rodríguez Félix, Francisco S8-abs012, S8-abs026, S8-abs020, S8-abs009, S8-abs011, S8-abs016, S8-abs013
Rosales Reyes, Karla Liliana S8-abs002
Ruiz Cruz, Saul S8-abs016, S8-abs015
Rutiaga Quiñones, Olga Miriam S8-abs004, S8-abs017, S8-abs001
Saade Caballero, Hened S8-abs025
Santiago López, Lourdes S8-abs015
Serralta Macías, José de Jesús S8-abs008
Silvas García, María Irene S8-abs026
Suárez Jacobo, Ángela S8-abs021
Suárez Jiménez, Guadalupe Miroslava S8-abs009, S8-abs015
Tapia Hernández, José Agustín S8-abs026, S8-abs020, S8-abs024
Tapia Hernández, José Agustín Tapia Hernández S8-abs011, S8-abs012, S8-abs009, S8-abs013
Tapia Picazo, Juan Carlos S8-abs008
Tecante Coronel, Alberto S8-abs002
Treviño López, Eduardo S8-abs027
Treviño Martínez, María Esther S8-abs025
Varela Santos, Elizabeth del Carmen S8-abs004, S8-abs017
Vázquez Lepe, Milton Oswaldo S8-abs014
Vega Rios, Alejandro S8-abs018
Ventura Cruz, Sagnite S8-abs002
Vera Reyes, Ileana S8-abs027
Vergel Alfonso, Ariel Alain S8-abs026