



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
CENTRO DE DESARROLLO DE PRODUCTOS BIÓTICOS



INVITA A LAS

IX Jornada Científica de la Maestría en Ciencias en Desarrollo de Productos Bióticos

Memorias

Sede:
“Auditorio Martín de la Cruz”
CEPROBI-IPN

“La Técnica al Servicio de la Patria”

Índice

Efecto de la fibra de <i>Agave tequilana</i> W. en las características de películas de gelatina y nanopartículas minerales. Alanís López Perla Concepción	1
Caracterización bioquímica de los canales de potasio en células guarda de <i>Physalis ixocarpa</i> Brot durante el proceso de aclimatización. Angeles Pizaña Mirian Yazmin	2
Espagueti con harina de plátano (<i>Musa paradisiaca</i> L.) modificada por tratamiento ácido: análisis proximal, digestibilidad y capacidad antioxidante. Almanza Benítez Sirlen	3
Caracterización bioquímica de gomas de <i>Acacia farnesiana</i> y <i>A. cochliacantha</i> . Cabañas García Emmanuel	4
Actividad antioxidante de flavonoides y su efecto sobre líneas cancerígenas. Camelo Mendez Gustavo Adolfo	5
Metabolismo de feniletanoides de cultivos <i>in vitro</i> de brotes de <i>Castilleja tenuiflora</i> Benth. elicitados con oligosacáridos de pared celular de hongos. Cárdenas Sandoval Blanca Alejandra	6
Evaluación farmacológica de la actividad antiinflamatoria de extractos de callos de <i>Echinacea purpurea</i> L Moench, crecidos en medios de cultivo con diferente conductividad eléctrica. Chávez Morales Yadid	7
Índice glucémico (IG) y carga glucémica (CG) de taco con soya, preparados en centros de asistencia nutricional y comunitaria. Cruz Dávila Lucía	8
Efecto del extracto acetónico de <i>Agave angustifolia</i> Haw en un modelo de artritis experimental, en ratón albino. García Aguilar Maribel Patricia	9
Evaluación de la actividad biológica de compuestos con propiedades nutracéuticas encapsulados con fructanos de agave (<i>Agave angustifolia</i> H.) García Mahecha Maribel	10
Obtención y caracterización del material lignocelulósico extraído mediante un proceso organosolv utilizando bagazo de la piña de <i>Agave tequilana</i> Weber. Gamarra Morales Sarahi	11
Separación de la fracción enzimática proteolítica del jugo de <i>Bromelia hemisphaerica</i> mediante ultrafiltración. Garibay Benítez Guillermo	12

Evaluación de las propiedades funcionales de oligofruktanos de <i>Agave</i> para su uso como sustitutos de grasa en alimentos. González Fuentes Alejandra	13
Efecto farmacológico de <i>Agave tequilana</i> Weber sobre un modelo de disfunción endotelial inducido por angiotensina II. Gutiérrez Nava Zulima Jannette	14
Efecto del procesamiento en la digestibilidad de pasta sin gluten y alta en fibra. Hernández Aguirre Maria Antonia	15
Evaluación de la actividad inmunomoduladora de <i>Physalis peruviana</i> cultivada en hidroponía. Montiel Martínez Oscar	16
Caracterización mecánica, termodinámica y morfo-estructural de biopelículas de gelatina nanoestructuradas. Ortiz Zarama Maria Alejandra	17
Obtención y caracterización del material lignocelulósico extraído mediante un proceso organosolv utilizando bagazo de la piña de <i>Agave tequilana</i> Weber. Quintana Vega Miriam Angelina	18
Evaluación del efecto antagonista de <i>Bacillus subtilis</i> producido en biorreactor sobre <i>Sclerotinia sclerotiorum</i>. Ramos Gómez Florencio	19
Actividad biológica de cultivos elicitados de <i>Lupinus campestris</i> sobre <i>Spodoptera frugiperda</i>. Reyes Izquierdo Leticia	20
Hidrolizados enzimáticos de proteínas. Evaluación de la actividad biológica de los productos en aplicaciones agrícolas. Reynoso Rojas Luis Enrique	21
Determinación del mecanismo de acción de extractos de <i>Tagetes erecta</i> sobre línea celular Hela derivadas de cáncer. Rocha Mendoza Ma. De Los Ángeles	22
Efecto del procesamiento de maíz amarillo sobre los niveles de carotenoides y la calidad de la masa y la tortilla. Rosales Nolasco Aldo	23
Evaluación física y química de plátanos de postre y cocción: caracterización de su almidón. Rosales Reynoso Olga Lidia	24

Efecto de la fibra de *Agave tequilana* W. en las características de películas de gelatina y nanopartículas minerales

Perla Concepción Alanís López, Dr. Javier Solorza Feria, Dr. Paulo José Do Amaral Sobral;
palanis10900@ipn.mx.

Los productores de destilado de Agave, bajo las pocas opciones de aprovechamiento de la fibra residual optan por su incineración, contaminando el ambiente. Se han realizado investigaciones con almidón y fibra para la producción y mejoramiento de biopelículas, con la finalidad de reducir el uso de polímeros sintéticos derivados del petróleo, sin embargo, otro polímero importante es la gelatina obtenida a partir de la hidrólisis parcial del colágeno. La gelatina presenta excelentes propiedades de formación de película, siendo las propiedades mecánicas y de barrera un reto a vencer. Para mejorarlas, es necesario incorporar reforzadores a la matriz polimérica, como fibras vegetales y nanoarcillas. El objetivo de este estudio fue caracterizar las fibras y evaluar su efecto en las propiedades fisicoquímicas, mecánicas, estructurales de las películas y reológica de la solución filmogénica a base de gelatina. La fibra control y tratada no mostró diferencias en el grosor, pero el contenido de humedad, hemicelulosas y lignina fue diferente. Las soluciones filmogénicas mostraron un comportamiento con tendencia a ser newtoniano e índice de cedencia, sin encontrarse diferencia en las temperaturas de transición determinadas reológica y calorimétricamente (Tsol-gel, Tgel-sol y Transición vítrea respectivamente), en los tratamientos, la entalpía se vio disminuida en las películas con fibra. Las micrografías mostraron una distribución al azar de las fibras, sin poros o fracturas en todos los tratamientos. La película con fibra control fue más cristalina en comparación a las demás, mientras que el tratamiento de las fibras y la incorporación de nanoarcilla mejoró las propiedades de las películas (color, opacidad, hidrofobicidad, permeabilidad al vapor de agua, propiedades mecánicas) siendo diferente a la película control. Así, el tratamiento de la fibra y la adición de nanoarcilla en las películas de gelatina es una manera potencial de dar solución a los productores de destilado de agave, para aprovechar este recurso.

Espagueti con harina de plátano (*Musa paradisiaca* L.) modificada por tratamiento ácido: análisis proximal, digestibilidad y capacidad antioxidante

Sirlen Almanza Benítez, Luis Arturo Bello Pérez, Ma. Guadalupe Méndez Montealvo;
salmanzab0900@ipn.mx.

Con el fin de incrementar el contenido de fibra dietaria total (FDT) en espaguetis, estos fueron preparados con una mezcla de sémola de trigo (ST) y harina de plátano modificada (HPM) por tratamiento ácido, la cual presenta un alto contenido de fibra dietaria. Se preparó manualmente un espagueti mezclando partes iguales de ambas harinas, así como un control con 100% de sémola de trigo. Para determinar el porcentaje de hidrólisis de la HPM se realizó una cinética de hidrólisis durante la reacción de lintnerización. Los espaguetis obtenidos fueron evaluados en su composición proximal, el contenido de FDT, soluble e insoluble, la tasa de digestión in vitro y se realizaron pruebas de cocción. En general, en el análisis proximal se observó un ligero incremento en humedad y cenizas de los espaguetis sustituidos con respecto al control, mientras que el contenido de proteínas y lípidos no se vio afectado. Por otro lado, el contenido de fibra dietaria aumentó significativamente al incorporar HPM a los espaguetis, lo que significa que el incremento de fibra en la harina modificada se conserva en los espaguetis, y en la pasta cocida se observó una ligera disminución del contenido de FDT. En la determinación de fibra soluble e insoluble se observó que los espaguetis, al igual que las harinas, presentan mayor cantidad de fibra dietaria insoluble. El tiempo óptimo de cocción del espagueti con HPM disminuyó, mientras las pérdidas por cocción incrementaron sin afectar la calidad de cocción. En la determinación de tasa de hidrólisis se muestra que el espagueti con HPM presentó el menor porcentaje con respecto al espagueti control. Es posible la elaboración de espagueti con alto contenido de FD con la adición de 50% de HPM.

Caracterización bioquímica de los canales de potasio en células guarda de *Physalis ixocarpa* Brot durante el proceso de aclimatización

Angeles pizaña Mirian Yazmin I, Elsa Ventura Zapata, Zulma Haydee García Lagunas;
mangelesp1000@alumno.ipn.mx

Physalis ixocarpa Brot. pertenece a la familia de las Solanáceas, se cultiva prácticamente en todo el territorio nacional, ocupando el cuarto lugar dentro de las hortalizas. Presenta una enfermedad de origen viral, conocida como moteado amarillo del tomate de cáscara, la cual se caracteriza por presentar clorosis, enanismo, marchitez y deformación foliar. Las pérdidas ocasionadas por este problema pueden ser hasta del 100 %. El cultivo de meristemos es una de las alternativas para eliminar esta enfermedad, sin embargo, de manera general durante el desarrollo *in vitro* de las plántulas, el aparato estomatal es poco funcional, es decir, los estomas permanecen abiertos, debido a la alta humedad relativa (HR) del ambiente *in vitro*. Durante la adaptación de las plántulas a condiciones *ex vitro*, los bajos niveles de HR actúan como estímulo para inducir la funcionalidad estomatal. Lo anterior ocurre a nivel de membrana de la célula guarda, donde el ácido abscísico inicia una cascada de señalización, que afecta la apertura y cierre de canales especializados para la entrada y salida de iones K^+ . El flujo de este ión a través de la membrana sustenta procesos celulares, que incluyen la regulación del volumen celular y la formación de impulsos eléctricos implicados en la apertura y cierre del estoma. Hasta ahora se desconoce si los bajos porcentajes de humedad relativa tienen efecto en la densidad de estos canales, por otro lado, no existen reportes de su caracterización bioquímica en células guarda de *P. ixocarpa* Brot. Por lo anterior, el objetivo de este trabajo es determinar la densidad de los canales de K^+ en las membranas de las células guarda y hacer la caracterización bioquímica de los mismos, durante el proceso de adaptación a las condiciones *ex vitro*.

Caracterización bioquímica de gomas de *Acacia farnesiana* y *A. cochliacantha*

Emmanuel Cabañas García; Mario Rodríguez Monroy y Gabriela Sepúlveda Jiménez.
ecabanasg0900@ipn.mx

Acacia farnesiana L. (huizache) y *Acacia cochliacantha* Humb. (cubata roja) presentan gomas, pero es escasa la información referente su composición y características bioquímicas. Debido a que las propiedades funcionales de los biopolímeros varían en función de su estructura y composición, este trabajo tiene como objetivo conocer algunas de las características bioquímicas de las gomas de *A. farnesiana* y *A. cochliacantha*. Para ello, se colectaron muestras de goma en árboles de la Reserva Estatal Sierra de Monte Negro, Morelos. Como modelo de comparación se utilizó la goma arábica grado reactivo. La goma cruda de *A. cochliacantha* presentó un contenido total de carbohidratos similar ($p=0.05\%$) al de la goma arábica (927.97 y 1010.85 μg de sacarosa mg^{-1} de goma, respectivamente). Para *A. farnesiana*, el contenido total de carbohidratos fue menor (792.52 μg de sacarosa mg^{-1} de goma). En las gomas crudas de *A. cochliacantha* y *A. farnesiana* el contenido total de proteínas fue de 59.25 y 4.12 μg de proteína mg^{-1} de goma, respectivamente y para la goma arábica fue de 4.88 μg de proteína mg^{-1} de goma. La goma de *A. cochliacantha* y la goma arábica mostraron la presencia de arabinogalactano-proteínas (AGP's). La purificación parcial de las gomas se realizó a través de diálisis y mediante cromatografía de interacción hidrofóbica en un gradiente a pasos con NaCl como eluente. Para cada fracción se determinó el contenido total de carbohidratos y proteínas, así como la presencia de AGP's. Las gomas de *A. farnesiana*, *A. cochliacantha* y la goma arábica están compuestas por 3 fracciones que varían en su relación carbohidratos-proteínas. Las AGP's se detectaron en la fracción 1 de la goma de *A. cochliacantha* y en las fracciones 1 y 2 de la goma arábica, pero no se detectaron AGP's en las fracciones de *A. farnesiana*. Estos resultados indican que la goma de *A. cochliacantha* presenta algunas características bioquímicas similares a las de la goma arábica.

Actividad antioxidante de flavonoides y su efecto sobre líneas cancerígenas

Gustavo Adolfo Camelo Méndez, Dra. Alma Angélica Del Villar Martínez y Dr. Antonio Ruperto Jiménez Aparicio; gamelom1000@alumno.ipn.mx

El interés por el uso de plantas en la medicina tradicional ha tenido un incremento significativo en la población de África, Asia, América Latina y países de Oriente Medio. Las plantas con las acciones terapéuticas se utilizan, usualmente por comunidades indígenas en comida y preparativos medicinales conocidos en el folklore por su potencial terapéutico. Los flavonoides son una clase importante de compuestos de plantas consideradas como responsables de los efectos benéficos sobre la salud humana, entre los que se pueden mencionar las enfermedades cardíacas y cáncer, debido a su capacidad antioxidante. *Hibiscus sabdariffa* L., comúnmente llamada “Jamaica” es una planta tropical, apreciada por la sensación particular de frescura en bebidas así como por su uso como diurético. Además, se ha reportado que el extracto de jamaica podría tener actividad antioxidante contra radicales libres. En México, el interés económico de la jamaica reside en sus cálices secos que se utilizan en la producción de bebidas, jaleas, salsas, vinos, y conservas, éstas han sido usadas como fuente de colorantes alimentarios naturales debido al alto contenido de antocianinas. El objetivo de este trabajo es caracterizar cuatro variedades de jamaica negra (ON1), sudán (OS1), rosa (OR1) y blanca (OB1), evaluar su actividad antioxidante y el efecto de extractos sobre células HeLa. La caracterización de antocianinas de jamaica se realizará mediante espectrofotometría y cromatografía de líquidos de alta resolución (HPLC). La actividad antioxidante será evaluada por los métodos de inhibición de radicales libres DPPH, ABTS y reducción de hierro (FRAP). Se determinará la actividad de los extractos sobre la línea celular HeLa mediante citometría de flujo y se evaluarán los cambios morfológicos de las células mediante tratamiento digital de imágenes.

Metabolismo de feniletanoides de cultivos *in vitro* de brotes de *Castilleja tenuiflora* Benth. elicitados con oligosacáridos de pared celular de hongos

Blanca Alejandra Cardenas Sandoval; Dra. Gabriela Trejo Tapia; bcardenas0900@ipn.mx

Castilleja tenuiflora Benth. (“Hierba del cáncer”) es una planta silvestre utilizada tradicionalmente para tratar enfermedades con sintomatología cancerosa. Esta especie acumula iridoides, flavonoides y feniletanoides glicosilados (verbascósido e isoverbascósido) que presentan actividades biológicas (citotóxica, antiinflamatoria y antirradical), asociadas con su uso tradicional. Los cultivos *in vitro* de *C. tenuiflora* acumulan feniletanoides en concentraciones comparables a la planta silvestre, constituyendo una alternativa para el estudio de los factores bióticos y abióticos que influyen en su acumulación y biosíntesis. La deficiencia de nutrientes provoca un estrés abiótico en *C. tenuiflora* incrementando la actividad de la enzima fenilalanina amonio liasa (PAL) y la concentración de feniletanoides. PAL también puede ser inducida por factores bióticos como el ataque de patógenos (hongos). El objetivo general es evaluar el efecto de la elicitación con oligosacáridos de pared celular (OPCs) de hongos sobre el metabolismo de feniletanoides de cultivos *in vitro* de brotes de *C. tenuiflora*. Para ello, se cultivó el hongo *Fusarium oxysporum* f. sp. *Lycopersici* (Hyphomycetes) en medio líquido, obteniendo los OPCs a partir del micelio mediante un tratamiento ácido-térmico. Los OPCs se aplicaron a cultivos de brotes de 15 días de edad (40 µg micelio/ml; 130.75 mg azúcares totales/g de micelio). La concentración de compuestos fenólicos, flavonoides y la actividad de PAL se midieron de 0-96 h posteriores a la aplicación de los OPCs. La mayor actividad de PAL fue a las 96 h (2.41 ± 0.22 µmol ácido cinámico/h/mg proteína), siendo el doble de la observada en el cultivo control (sin OPCs). De manera similar, la concentración total de compuestos fenólicos fue 23.38% mayor en los cultivos tratados (OPCs) (10.99 ± 0.1 mg EAG/g de biomasa fresca), que en el control. Los resultados indican que la elicitación con OPCs tiene un efecto positivo en el metabolismo de compuestos fenólicos de *C. tenuiflora*, asociado al incremento en la actividad de PAL.

Evaluación farmacológica de la actividad antiinflamatoria de extractos de callos de *Echinacea purpurea* L Moench, crecidos en medios de cultivo con diferente conductividad eléctrica

Yadid Chávez Morales, Dra. Elsa Ventura Zapata; ychavezm0902@ipn.mx

La especie *E. purpurea* es utilizada como planta ornamental y tiene múltiples usos en la medicina tradicional como inmunoestimulante y antiinflamatorio, estas propiedades se asocian con los compuestos mayoritarios de la planta: derivados del ácido cafeico, diversas alquilamidas y compuestos fenólicos. Las herramientas biotecnológicas como el cultivo de callos, representa una alternativa para la obtención de principios activos. Por lo anterior el objetivo del presente trabajo es: evaluar la actividad antiinflamatoria de extractos de cultivos celulares de *Echinacea purpurea*, en el modelo de inflamación inducida por TPA. Para la inducción de callos se utilizó el medio de cultivo MS y se diseñó un factorial a base de auxinas y citocininas, utilizando dos tipos de explantes: raíz y hoja. Los parámetros evaluados fueron, tiempo de respuesta y friabilidad. Posteriormente se realizaron las cinéticas de crecimiento, en donde adicionalmente se trabajó con callos de la base del tallo, inducidos con 0.5mg/L de ácido naftalenacético (ANA). Los tratamientos que indujeron una respuesta rápida fueron: para callos de raíz (CDR) 0.5mg/L de ácido 2,4-diclorofenoxiacético (2,4-D) y 0,25mg/L de Kinetina, completamente friables de color marrón; para callo de hoja (CDH), 0.5mg/L de 2,4-D y 1,0mg/L de Kinetina, friables de color blanco. Los callos de la base del tallo fueron de coloración verde y poca friabilidad. De acuerdo a la cinética de crecimiento se obtuvieron las siguientes velocidades específicas: $\mu=0,342\text{días}^{-1}$ con un tiempo de duplicación (TD)=2.02 días en CDR, y $\mu=0,491\text{días}^{-1}$ con un TD=1.4 días en CDB, y $\mu=0,401\text{días}^{-1}$ con un TD=1.6 días en CDH. Se determinó un tiempo de subcultivo de 21 días para los 3 tipos de callos. En conclusión, los callos provenientes de hoja requirieron mayor concentración de kinetina, los CDB presentaron la mayor velocidad de crecimiento, los CDR y CDH presentaron friabilidad.

Índice glucémico (IG) y carga glucémica (CG) de taco con soya, preparados en centros de asistencia nutricional y comunitaria

Lucia Cruz Dávila, Dr. Adrián G. Quintero Gutiérrez, Dra. Guillermina González Rosendo;
leruzd0903@ipn.mx

El Programa Escuelas de Tiempo Completo (PETC), pretende elevar la calidad de la educación, ampliando el horario escolar; por lo que se hace necesario brindar servicio de alimentación, el cual se realiza a través de los Centros de Asistencia Nutricional y Comunitaria (CANyC's). Son diversas las preparaciones culinarias que ahí realizan, un ingrediente muy empleado es la soya texturizada, proporcionada por el Sistema DIF. A través de entrevistas a las personas encargadas de preparar los alimentos en escuelas de los municipios de Tepalcingo, Yauatepec y Axochiapan, se obtuvo que el platillo que más gusta, son los tacos al pastor preparados con soya texturizada. El consumo de soya aporta beneficios a la salud, debido a su alto contenido de proteína, antioxidantes y a su bajo IG. El IG es un indicador de la respuesta temprana de la glucosa posprandial, medición cualitativa de los carbohidratos; mientras que la CG, es una medida cualitativa y cuantitativa de la cantidad de carbohidratos de la dieta. Existen pocos estudios sobre el IG de alimentos con soya; según la tabla internacional de IG y CG, existe amplia diferencia entre los valores de IG de diversos alimentos con soya; el frijol de soya en salmuera enlatado tiene bajo IG (14), mientras un postre de tofu tiene un alto IG (115). El objetivo de este trabajo es determinar el IG y la CG de tacos al pastor preparados con soya texturizada. El contenido nutrimental calculado es: carbohidratos, 28 g; proteínas, 13.5 g; lípidos totales 2.9 g. Además, el IG estimado de este alimento es bajo (53.07), lo anterior es adecuado, ya que los alimentos de bajo IG, inducen beneficios sobre factores de riesgo en enfermedades crónico-degenerativas, por lo que este valor debe corroborarse realizando el estudio clínico pertinente para determinar su empleo en las escuelas de tiempo completo.

Efecto del extracto acetónico de *Agave angustifolia* Haw en un modelo de artritis experimental, en ratón albino

García Aguilar Maribel Patricia, Arenas Ocampo Martha Lucía y Herrera Ruiz Maribel Lucila.
maripat_ga@live.com.ar

Especies del género *Agave* han sido usadas en la medicina tradicional mexicana para el tratamiento de afecciones con un fondo inflamatorio. En el presente trabajo se evaluó el efecto de extractos obtenidos de la penca y piña de *A. angustifolia* Haw, en un modelo de inflamación local inducida por xilol. La planta se colectó en el municipio de Tlalquitenango, Morelos. Se preparó un extracto acetónico de penca (AaPAc) y piña (AaPiAc); para la prueba biológica, se utilizaron machos ICR (35 g), se les administraron los tratamientos vía oral (n=8, vehículo: agua; Dexametasona: 1 mg/kg; AaPAc: 200 mg/Kg; AaPiAc: 200 mg/Kg), una hora antes de la aplicación de 40 µl de xileno en el pabellón auricular interno y externo de la oreja derecha. Una hora después, los animales fueron sacrificados. Los resultados indicaron que tanto AaPAc como AaPiAc provocaron una disminución de la inflamación, en un 58 y 38 % respectivamente. El fármaco antiinflamatorio usado como control, dexametasona a 1.0 mg/kg induce una inhibición del 59 %, todos los tratamientos fueron significativamente diferentes al grupo que sólo recibió agua como vehículo ($p < 0.05$). Dado que el extracto AaPAc presentó mayor efecto antiinflamatorio, se le realizó una separación química (percolación). Se obtuvieron cuatro fracciones: hexánica, de acetato de etilo, acetónica, fracción metanólica. Todas estas fracciones disminuyen la inflamación inducida por xileno a dosis de 50 mg/Kg, en un porcentaje del 36.87, 32.36 %, 34.61% y 49.27%, respectivamente. A excepción de la fracción de acetato de etilo, los tratamientos de las fracciones son estadísticamente diferentes al grupo administrado con vehículo (ANOVA a $p < 0.05$ y post-prueba Dunnet).

Evaluación de la actividad biológica de compuestos con propiedades nutraceuticas encapsulados con fructanos de agave (*Agave angustifolia* H.)

Maribel García Mahecha, Martha Lucía Arenas Ocampo; mgarciam1019@alumno.ipn.mx

Actualmente, existe una tendencia a consumir productos alimenticios, que además de nutrir y satisfacer los requerimientos fisiológicos del ser humano, proporcionen un efecto benéfico en la salud. Por tal razón, en los últimos años se han desarrollado alimentos basados en diversos componentes de las plantas con propiedades nutraceuticas. El metabolismo energético de algunas plantas las facultan para producir y almacenar fructanos, los cuales constituyen del 13% al 17% (w/w). Actualmente estos compuestos han sido propuestos para la formulación de alimentos funcionales debido a sus propiedades prebióticas. Sin embargo, es posible que estas moléculas puedan funcionar, además, como antioxidantes, debido a que existe evidencia de que los grupos hidroxilo (OH) que conforman los monosacáridos, componentes básicos de oligo y polisacáridos como son los fructanos, tienden a ceder un electrón y por ende, reducir especies reactivas de oxígeno (ROS). En este sentido, aún no es claro el papel de los fructanos como compuestos antioxidantes y no se conocen estudios que evidencien su participación en los procesos de regeneración celular. Es por esto que se considera importante la información que se genere a partir de la evaluación de estas propiedades en fructanos obtenidos a partir de agave y su posible uso como vehículo de deshidratación y encapsulación de productos con propiedades antioxidantes conocidas. El objetivo del presente trabajo es evaluar la actividad biológica de compuestos con propiedades nutraceuticas, encapsulados con fructanos de agave (*Agave angustifolia* Haw). Para cumplir dicho objetivo, se fraccionarán los fructanos de acuerdo a su grado de polimerización, posteriormente se encapsularán compuestos bioactivos con fructanos de medio y alto grado de polimerización y finalmente se realizarán evaluaciones biológicas de los compuestos encapsulados in vitro e in vivo, con el propósito de determinar el efecto que confieren los fructanos a dichos compuestos.

Caracterización de la actividad enzimática de suelo en cultivo asociado de *Pileus mexicanus* y *Bromelia hemisphaerica*

Sarahi Gamarra Morales, Dra. Silvia Evangelista Lozano y M. en C. Roberto Briones Martínez;
Sgamarram1000@alumno.ipn.mx

La determinación de la calidad de las propiedades del suelo permite evaluar los cambios en su sustentabilidad y la calidad del ambiente. El suelo como una fuente natural no renovable y dinámica, se adapta a los diversos usos como la agricultura, suelo urbano, entre muchos otros, a través de un manejo ordenado y controlado, considerando la actividad metabólica como un parámetro importante. Las actividades enzimáticas de suelo se han usado como indicadores de la calidad del mismo, ya que existe una estricta relación entre la actividad microbiana, los ciclos de los nutrientes y sus transformaciones; así, las actividades enzimáticas son consideradas como indicadores sensibles que permiten medir la degradación, recuperación del suelo y el impacto de la contaminación en el mismo. Las actividades enzimáticas y la biomasa microbiana, han sido utilizadas como parámetros bioquímicos denominados “bioindicadores de la calidad y sostenibilidad del suelo”, ya que su correcta interpretación ayuda a conocer el porqué de muchos de los procesos degradativos en el suelo. En este estudio, se busca caracterizar la actividad enzimática del suelo en una plantación de *Pileus mexicanus* y *Bromelia hemisphaerica*, el terreno es una ladera pedregosa. Estas son dos especies de las regiones tropicales y sub tropicales de México, que se han caracterizado por ser productoras de enzimas proteolíticas (mexicaina y hemisfericina) respectivamente. Se propone este análisis como parte de una estrategia en la que se estudiará el efecto de las comunidades naturales de la región como elementos de conservación y uso sostenible. Las primeras determinaciones por realizar incluyen a las enzimas: fosfatasa, polifenol oxidasa, ureasa y proteasa como indicadores metabólicos de los componentes de N y P. Se han seleccionado cuadrantes experimentales, con y sin presencia de *Pileus mexicanus* y *Bromelia hemisphaerica*, en los que se evaluará la actividad enzimática presente.

Separación de la fracción enzimática proteolítica del jugo de *Bromelia hemisphaerica* mediante ultrafiltración

Guillermo Garibay Benítez, Dra. Kalina Bermúdez Torres y M. en C. Roberto Briones Martínez.
ggaribayb0900@ipn.mx

Las enzimas son biomoléculas con actividad catalítica de importancia práctica en la industria alimentaria, farmacéutica, de detergentes entre otras. Entre las enzimas de mayor importancia económica se encuentran las proteasas: enzimas que hidrolizan enlaces peptídicos. Algunas de las proteasas de uso industrial y origen vegetal son la papaína, bromelaína, ficina. La hemisfericina, es la proteasa cisteínica contenida en *Bromelia hemisphaerica* (timbirichi). La ultrafiltración es una operación unitaria que permite separar y concentrar biomoléculas termolábiles como son las enzimas, que permite trabajar en condiciones no desnaturalizantes para una proteína. Para la implementación de esta operación en una línea de proceso es necesario caracterizar la influencia de los parámetros de la ultrafiltración en la separación y conservación de la actividad enzimática. En este trabajo se analizó mediante metodología de superficies de respuesta el efecto de la operación de clarificación y ultrafiltración de fluidos enzimáticos de *Bromelia hemisphaerica*. Se evaluó el efecto de la presión transmembrana (PTM) y los sólidos solubles (SS) del fluido sobre la concentración de proteína, el flux, la actividad enzimática proteolítica residual y en la inactivación por oxidación de la fracción enzimática. Debido a las condiciones de operación la enzima sufre oxidación, perdiendo actividad. Los resultados mostraron que la preparación con mayor actividad se obtuvo bajo las condiciones de operación de SS=15% y una PTM=30. Los modelos obtenidos indican un aumento en el factor de concentración al aumentar la presión transmembrana y los sólidos solubles. El flux aumenta al incrementarse el contenido de sólidos solubles y la PTM.

Evaluación de las propiedades funcionales de oligofruktanos de *Agave* para su uso como sustitutos de grasa en alimentos

Alejandra González Fuentes, Martha Lucía Arenas Ocampo; agonzalezf0901@ipn.mx.

A lo largo del tiempo muchas plantas han sido utilizadas para obtener alimentos, medicinas, aromas y sabores, entre otros y el agave es una de estas plantas, por ser materia prima para la obtención de bebidas y fibra. México cuenta con una gran diversidad de agaves o “magueyes”, albergando alrededor de 272 especies de las 310 reportadas para este género, que constituye una base fundamental para la producción de bebidas como el tequila y mezcal principalmente. Aunado a esto, el agave es una fuente importante de polisacáridos, conocidos como fructanos, los cuales están compuestos por unidades repetidas de fructosa que generalmente tienen una unidad de glucosa terminal. Uno de los fructanos más estudiados es la inulina de achicoria, la cual ha sido utilizada como aditivo en los alimentos, por su capacidad de formar emulsiones en agua y geles proporcionando una textura similar a las grasas, pero con menor valor calórico, por lo cual ha sido empleada en la elaboración de yogurt, pastas y helados. En el presente trabajo se evaluaron las características físicas y químicas de los fructanos de *Agave* de diferente peso molecular, para ser usados como sustitutos de grasa en alimentos. Se obtuvieron fructanos de 2 especies diferentes de agave, *Agave angustifolia* Haw y *Agave tequilana* Weber, y se separaron por peso molecular mediante un proceso de ultrafiltración con membranas de 0.65 μm , 0.22 μm , 50 KDa y 3 KDa; obteniendo así dos fracciones, una de peso molecular mayor a 3 kDa (Retenido) y otra de peso molecular menor a 3 kDa (Permeado). Se realizó un análisis de CDB, en donde se obtuvo la Temperatura de transición vítrea, Temperatura de fusión y Entalpía de las fracciones. También, se obtuvieron las curvas de flujo de Esfuerzo y Viscosidad con respecto a la Velocidad de Deformación a 25, 35 y 45 y 55°C, por medio de un reómetro.

Efecto farmacológico de *Agave tequilana* Weber sobre un modelo de disfunción endotelial inducido por angiotensina II

Zúlma Jannette Gutiérrez Nava, Dr. Antonio Ruperto Jiménez Aparicio y Dr. Jesús Enrique Jiménez Ferrer; zgutierrezn0900@alumno.ipn.mx

Agave tequilana Weber (Agave azul) comúnmente es utilizada para la fabricación de tequila. Sin embargo el género *Agave* ha reportado actividades como: analgésico, anti-inflamatorio, antirreumático, entre otros, las cuales se atribuyen a la presencia de metabolitos secundarios (MS) biológicamente activos como compuestos fenólicos, flavonoides, saponinas triterpénicas y esteroidales. Estos compuestos junto con los fructanos producidos por la planta, las colocan como plantas con fuerte potencial terapéutico. El endotelio es el tejido responsable de mantener el flujo sanguíneo por sus capacidades como: anticoagulante, vasorrelajante, antiinflamatorio y antioxidante. Por lo que la disfunción endotelial (DE), fisiopatología de origen multifactorial, es el principal factor de riesgo para el desarrollo enfermedades con altos índices de mortalidad como: infarto, accidente cerebro-vascular e insuficiencia renal. Además no existe una terapia integral para el tratamiento de la DE. La sobre-estimulación de RAAS provoca una elevación sostenida de la liberación de angiotensina II (AGII) lo que provoca DE. Por ello, el presente trabajo evalúa la actividad farmacológica de *Agave tequilana* Weber contra un modelo de DE provocada por la administración crónica de AGII. Para ello se caracterizó el extracto y fracciones determinando la concentración y tipo de MS, además se evaluó su capacidad anti-hipertensiva, inmunomoduladora y sobre el control del daño orgánico asociados a DE. Análisis estadístico ANOVA. Los resultados preliminares en la caracterización fitoquímica muestran la presencia de terpenos, saponinas y glucósidos. El modelo de presión arterial (TA) indica que el extracto integro de penca, así como las fracciones tienden a bloquear el aumento de TA sistólica, mientras que la TA diastólica solo parece ser modulada por la fracción acetónica, mientras que la fracción metanólica parece incrementar los niveles de TA diastólica, ambos parámetros fueron comparados contra el grupo control negativo que solo recibió AGII por 8 semanas que obtuvo una TA de 152-73 mmHG.

Efecto del procesamiento en la digestibilidad de pasta sin gluten y alta en fibra

María Antonia Hernández Aguirre, Perla Osorio Díaz; mhernandeza1014@alumno.ipn.mx

La enfermedad celíaca (EC) es de tipo autoinmune y se caracteriza por una inflamación crónica del intestino, causada por la intolerancia a proteínas presentes en el gluten de cereales (Trigo, Avena, Cebada, Centeno). Hasta ahora el único tratamiento es una dieta estricta sin gluten de por vida. El gluten además se utiliza en la elaboración de varios alimentos como sopas, salsas, helados, etc., por lo que los pacientes celíacos tienen opciones limitadas para su alimentación. Recientemente, se reportó que los productos sin gluten presentan deficiencia en el contenido de fibra dietética. Se ha demostrado que la harina de plátano (*Mussa paradisiaca* L.) cuenta con un alto contenido de compuestos indigeribles como almidón resistente, polifenoles y polisacáridos no amiláceos, los cuales tienen un efecto benéfico para la salud. La elaboración de pastas con materias primas no convencionales sin gluten es un reto tecnológico importante y una alternativa para los pacientes celíacos. Se ha demostrado que el uso de extrusión en la elaboración de pastas sin gluten es eficiente para lograr el desarrollo de una matriz con la estructura característica de las pastas, pudiendo ser capaz de sustituir al gluten en el producto final; se ha intentado sustituir al gluten con proteínas presentes en otros cereales (maíz, amaranto, arroz) o de leguminosas (garbanzo, frijol); también se han elaborado pastas usando mezclas entre ellos. La harina de plátano se ha usado como ingrediente funcional, sustituyendo una parte de la harina de trigo; sin embargo, no se ha elaborado una pasta sólo a partir de ésta. El objetivo del presente trabajo es elaborar pasta sin gluten a partir de harina de plátano verde (*Mussa paradisiaca* L.), empleando dos procesos, evaluando la calidad de la pasta (textura y pérdidas por cocción), la digestibilidad de carbohidratos y contenido de fibra, y la aceptación por el consumidor.

Evaluación de la actividad inmunomoduladora de *Physalis peruviana* cultivada en hidroponía

Oscar Montiel Martínez, Dra. Elsa Ventura Zapata, Dr. Jesús Enrique Jiménez Ferrer
omontiel0900@ipn.mx

En México dentro de las 10 principales causas de mortalidad se encuentran el infarto del miocardio, el accidente cerebro vascular y la insuficiencia renal, donde la hipertensión es el común denominador en todas ellas. La hipertensión arterial tiene su sustento en la disfunción endotelial, la cual es un desequilibrio en la biodisponibilidad de sustancias activas de origen endotelial que contribuye al incremento de la resistencia vascular periférica y predispone a la inflamación y el estrés oxidativo. Estudios farmacológicos de *Physalis peruviana* han demostrado su actividad antioxidante y antiinflamatoria, además, análisis fitoquímicos reportan la presencia de witanólicos, flavonoides y glicósidos. El cultivo hidropónico de plantas medicinales es una herramienta biotecnológica para establecer condiciones óptimas de cultivo y obtener materia prima de calidad, con producción constante y homogénea de sustancias activas. El cultivo hidropónico de *Physalis peruviana* inició con la germinación de semillas en vermiculita-agrolita (2:1). Cuando las plantas alcanzaron 8 cm de altura (50 días), se cultivaron bajo cubierta, en bolsas de polietileno con capacidad de 16 litros, con la mezcla de sustratos ya referida, utilizando la formulación nutritiva de Steiner para el desarrollo y una modificación de la misma durante la fructificación. Los parámetros evaluados fueron altura, número de brotes, peso y rendimiento de frutos. Se obtuvieron los siguientes resultados: a los 150 días de cultivo la altura promedio fue de 109 cm, 8 brotes primarios y 26.5 brotes secundarios. La fructificación comenzó a los 112 días, con 10 frutos por planta y un peso promedio de 2.28 g cada uno. Posteriormente éstos serán evaluados fitoquímicamente en el CIBIS. Dentro de la parte biotecnológica queda por evaluar el efecto de diferentes sustratos en el desarrollo y fructificación de esta especie. Por otro lado, se realizarán las pruebas fitoquímicas y farmacológicas con frutos liofilizados provenientes de una parcela comercial en Colombia.

Caracterizamecánica, termodinámica y morfo-estructural de biopelículas de gelatina nanoestructuradas

Maria Alejandra Ortiz Zarama, Dr Javier Solorza Feria, Dr Antonio Jimenez Aparicio
mortizz0902@ipn.mx

La elaboración de empaques biodegradables a partir de gelatina, constituye una solución a problemas ambientales causados por desechos plásticos elaborados a partir de derivados del petróleo, sin embargo, las biopelículas de gelatina son frágiles y susceptibles a agrietarse debido a su fuerte energía cohesiva. Estudios previos constatan que el uso de nanopartículas, como los nanotubos de carbono (NTC), contribuyen a mejorar las propiedades estructurales de los materiales. El objetivo de este trabajo fue, evaluar el efecto que tiene el agregar NTC a las soluciones filmogénicas, como a las biopelículas, elaboradas a partir de gelatina, en sus propiedades mecánicas, termodinámicas y morfo-estructurales. Se elaboraron biopelículas a partir de gelatina comercial, glicerol, NTC y dodecil sulfato de sodio (DSS) usando el método de vaciado en placa. Inicialmente, se efectuaron pruebas de tensión superficial a soluciones filmogénicas a diferentes concentraciones de DSS. En seguida, se les realizaron pruebas dinámicas para la medición de la viscoelasticidad. Se obtuvo el contenido de humedad para diferentes actividades de agua de las biopelículas, con lo que se construyeron las curvas isothermas de sorción de humedad, mediante el modelamiento. Con el método de la ASTM D882-10, se encontró la distancia de elongación, y la fuerza a la ruptura. Las características estructurales se obtuvieron por medio de difracción de rayos X. Se encontró que la concentración micelar crítica del DSS es de 1g/L. La viscoelasticidad (geles débiles) se vio afectada por la adición de los NTC y por la dispersión de los mismos. Se encontró un mejor ajuste para el modelo GAB (Guggenheim-Anderson-de Boer) para las isothermas de sorción, el valor de monocapa fue de 9.60gH₂O/100gSS para las biopelículas con NTC, para las biopelículas control fue de 9.50gH₂O/100gSS. La distancia de elongación fue mayor para las biopelículas con NTC (101.4mm) que para las biopelículas control (63.3mm).

Obtención y caracterización del material lignocelulósico extraído mediante un proceso organosolv utilizando bagazo de la piña de *Agave tequilana* Weber.

Miriam Angelina Quintana Vega, Dra. Brenda Hildeliza Camacho Díaz, Dr. Antonio R. Jiménez Aparicio; mquintanav0900@alumno.ipn.mx.

En la industria de bebidas alcohólicas principalmente en la producción de tequila se generan miles de toneladas anuales de bagazo de agave, en su mayoría de la especie *A. tequilana* Weber, el cual es rico en moléculas lignocelulósicas. Actualmente este residuo tiene escasas aplicaciones, sin embargo por su composición química puede ser utilizado para la elaboración de productos con un valor agregado, por lo cual el presente trabajo propuso la obtención y caracterización de material lignocelulósico a partir del bagazo de la piña de *A. tequilana* Weber, mediante un proceso organosolv, para la obtención de productos con posibilidad de emplearse en la industria como materiales fibrosos solubles e insolubles. Se usó como materia prima el bagazo de *Agave*, al cual se le realizó un proceso de extracción del material lignocelulósico mediante el método organosolv, para lo cual se utilizaron dos disolventes etanol y ácido acético a diferentes concentraciones (40, 50 y 60%) utilizando el HCl al 0.1 % como catalizador y empleando dos tiempos de reacción (5 y 7 h), al final de la extracción por filtración se separaron tres fracciones (fibra, pulpa y licor) mediante filtración. La evaluación de las condiciones del proceso organosolv se determinaron cuantificando la celulosa, el porcentaje de deslignificación en las pulpas y evaluando mediante un análisis FTIR la presencia de lignina en las fracciones obtenidas. De acuerdo a los resultados obtenidos se identificó que el etanol fue el mejor disolvente para el proceso de extracción organosolv generando un mayor fraccionamiento del material celulósico a las 7 h de tratamiento con un rendimiento del proceso de 60%, rendimiento de celulosa del 38%, y un 56% de lignina total en la pulpa; sin embargo de acuerdo al análisis FTIR se observó que ninguno de los tratamientos analizados realizó un fraccionamiento total del material lignocelulósico.

Evaluación del efecto antagonista de *Bacillus subtilis* producido en biorreactor sobre *Sclerotinia sclerotiorum*

Florencio Ramos Gómez, Mario Rodríguez Monroy, Melina López Meyer;
framosg1000@alumno.ipn.mx

El frijol (*Phaseolus vulgaris*) es el segundo cultivo más importante en México. Sin embargo, su producción en campo es afectada por daños causados por *Sclerotinia sclerotiorum*, hongo que provoca una de las enfermedades más severas el tizón del moho blanco. El uso de *B. subtilis* como un agente de control de *S. sclerotiorum* es una opción para el control de este hongo. En el CIIDIR-Sinaloa, se cuenta una colección de cepas de *B. subtilis* autóctonas, que tienen actividad antagonista contra el hongo. Estas cepas son crecidas en medios microbiológicos definidos en matraces Erlenmeyer, pero es deseable llevar a cabo la producción masiva de la bacteria en fermentadores. El oxígeno es un nutriente que juega un papel importante en el crecimiento y la actividad biológica de las bacterias. Considerando lo anterior, el objetivo del trabajo es evaluar condiciones de limitación y no limitación de oxígeno en un fermentador, sobre la producción de *B. subtilis* 150, utilizando medios orgánicos de bajo costo y evaluar se efecto antagonista sobre *S. sclerotiorum*. Para lograr lo anterior, se utilizara la cepa de *B. subtilis* 150 aislada en el CIIDIR-Sinaloa que se crecieran en biorreactor de 1 litro, utilizando un medio de cultivos orgánicos formulado con componentes comerciales. Con base en resultados previos obtenidos en el laboratorio del CEPROBI, se probarán dos velocidades de agitación (150 y 700 rpm) que generan condiciones de limitación y no limitación de oxígeno, determinando el crecimiento vegetativo de las bacterias y su porcentaje de esporulación. Los caldos fermentados se utilizaran para las evaluaciones del efecto antagonista sobre *S. sclerotiorum* en ensayos *in vitro* y para ensayos en campo con plantas de frijol infectadas.

Actividad biológica de cultivos elicitados de *Lupinus campestris* sobre *Spodoptera frugiperda*

Reyes Izquierdo Leticia, Bermúdez Torres Kalina, Figueroa Brito Rodolfo.
lreyesi1000@alumno.ipn.mx

Lupinus es uno de los grandes géneros de la familia de las Fabáceas, alrededor de 500 especies han sido descritas mundialmente, la mayoría se encuentran localizadas en el continente Americano. En México se han reportado más de 100 especies. En el Eje Transversal Neovolcánico, *L. campestris* crece entre 2500-2800 msnm, en terrenos perturbados, a orilla de carretera, cerca de cultivos. Las especies de este género sintetizan como defensa contra herbívoros alcaloides quinolizidínicos (AQ), se ha observado que los perfiles de estos compuestos son específicos. *L. campestris* sintetiza como AQ mayoritarios en hoja epiafilina, afilina y afiledina. Extractos de hoja de esta especie fueron evaluados sobre el gusano cogollero del maíz, *Spodoptera frugiperda*, determinándose un efecto insecticida. Las plantas silvestres no se encuentran disponibles durante todo el año y presentan variaciones en sus contenidos de AQ dependiendo de las condiciones ambientales. Una alternativa es el desarrollo de cultivos *in vitro*. Sin embargo, se ha reportado que estos presentan concentraciones disminuidas hasta en dos órdenes de magnitud en comparación a las reportadas para las plantas silvestres. El objetivo del presente trabajo es evaluar la actividad biológica de cultivos *in vitro* elicitados sobre *Spodoptera frugiperda*, como modelo de estudio. Para lo cual, callo, brote y plántula de *L. campestris* serán tratados con herida y ácido jasmónico, y se evaluará su actividad biológica (mortalidad, ciclo de vida, etc.) sobre larvas de *S. frugiperda*. Así mismo, se caracterizarán químicamente por cromatografía de gases acoplada a masas los extractos de AQ de aquellos cultivos que presenten la mayor actividad biológica.

Hidrolizados enzimáticos de proteínas. Evaluación de la actividad biológica de los productos en aplicaciones agrícolas.

Luis Enrique Reynoso Rojas, Dra. Silvia Evangelista Lozano y M en C. María Isabel Cortés Vázquez;
lreynosor1000@alumno.ipn.mx

La tecnología enzimática tiene amplias aplicaciones, y el uso de enzimas vegetales para la modificación estructural de proteínas se ha establecido como un proceso para generar especies peptídicas con actividades biológicas y tecno-funcionales realizadas. En este trabajo se busca evaluar la posible aplicación agrícola como fertilizante de los hidrolizados enzimáticos de proteínas de soya y pescado, así como caracterizar los productos de reacción que se obtengan mediante métodos analíticos. La modificación vía enzimática controlada de proteínas generará una diversidad de péptidos con diferentes grados de hidrólisis, que puede correlacionarse con una actividad biológica potencial. Por medio de la transformación de los sustratos de soya y de pescado con una preparación refinada de mexicaina que es una fitoenzima aislada de *Pileus mexicanus* mediante la hidrólisis pH-Stat, se promoverá la obtención de especies proteínicas de las proteínas blanco generando polipéptidos de diferentes pesos moleculares, o bien aminoácidos libres, su composición y su tamaño molecular serán analizados mediante electroforesis en geles de poliacrilamida y cromatografía de tamizaje molecular.

El uso de sustratos de origen vegetal como la harina de soya y de origen animal como la harina de pescado, son propuestos en este trabajo debido a que son sustratos que pueden ser aprovechados después de ser desechados de otros procesos industriales, y generar así nuevos productos de valor agregado que presenten nuevas funcionalidades, para el presente trabajo como potencial fuente de nitrógeno en cultivos agrícolas de interés económico. En experimentos preliminares se ha observado la potencial actividad biológica como fertilizante en un cultivo tipo de frijol (*Phaseolus vulgaris*) de algunos hidrolizados obtenidos de la hidrólisis enzimática controlada con fitoenzimas sobre las proteínas de soya y de pescado que serán utilizadas.

Determinación del mecanismo de acción de extractos de *Tagetes erecta* sobre línea celular HeLa derivadas de cáncer.

Ma. de los Angeles Rocha Mendoza, Alma Angélica Del Villar Martínez; Paula Figueroa Arredondo.
mrocham1000@alumno.ipn.mx

El uso de plantas medicinales, ha sido la forma esencial de atención primaria de salud para el tratamiento de enfermedades. Actualmente ha aumentado el interés por conocer el mecanismo de acción de diversos componentes de plantas para fundamentar sus efectos terapéuticos. Los carotenoides se asocian con la disminución del riesgo de padecer enfermedades de la edad avanzada y se considera que son componentes nutricionales por ser precursores de la Vitamina A. Estudios epidemiológicos han demostrado que la ingesta de carotenoides puede reducir el riesgo de padecer cáncer y se han relacionado con la inhibición del crecimiento de células cancerosas. Por otra parte, la búsqueda de compuestos naturales con actividad citotóxica y antitumoral es una de las prioridades actuales de la lucha contra el cáncer. Estudios recientes reportan que especies del género *Tagetes* presentan efecto citotóxico sobre líneas tumorales, por ejemplo *Tagetes erecta* L. posee un elevado contenido de carotenoides y su efecto sobre la línea celular HeLa parece ser citotóxico. Los carotenoides pueden estar actuando a través de mecanismos como: regulación en el crecimiento y muerte celular, modulación de la expresión genética, activación de respuestas antioxidantes e inicio de la respuesta inmune. El objetivo del presente trabajo es demostrar si los extractos de *Tagetes erecta*, tienen efecto citotóxico y/o estimulan la vía de señalización de receptores a retinoides para producir un ambiente antioxidante en el interior de las células. Los cultivos celulares HeLa tratados con concentraciones crecientes de los extractos de plantas se explorarán mediante microscopía óptica, se seleccionarán concentraciones en las que se observe efecto citotóxico. La viabilidad se estudiará mediante tinción con diacetato de fluoresceína y la muerte celular con yoduro de propidio, el resultado se obtendrá mediante citometría de flujo (fluorocromos). La estimulación de la vía de receptores a retinoides se explorará mediante Western blot que detectará la activación de uno o varios de sus componentes clave.

Efecto del procesamiento de maíz amarillo sobre los niveles de carotenoides y la calidad de la masa y la tortilla.

Aldo Rosales Nolasco, Edith Agama Acevedo; a.rosalesn1000@alumno.ipn.mx

Actualmente, la deficiencia de vitamina A en la población infantil mexicana representa un factor de riesgo que desencadena varias enfermedades. Aunque esta deficiencia puede ser contrarrestada mediante programas de suplementación, se prefiere a los alimentos como fuente de provitamina A, en particular si son de fácil acceso y consumidos en cantidad y frecuencia suficiente. El maíz amarillo contiene bajas cantidades de carotenoides (β -criptoxantina, α - y β -caroteno), los cuales tienen actividad de provitamina A, por ello se han establecido programas de mejoramiento para incrementarlas en algunas líneas de maíz y convertirlas en fuentes potenciales de provitamina A; sin embargo, esta estrategia puede no dar resultados significativos, considerando que este grano tiene que ser cocinado antes de su consumo. Por otro lado, el almidón es el principal constituyente del maíz y responsable de las características de textura y digestibilidad de los productos que se elaboran con este cereal, de la misma forma la funcionalidad que imparte el almidón es dependiente de los tratamientos térmicos que se utilicen en la elaboración de los productos. La tortilla es un alimento esencial de la dieta del pueblo mexicano, durante su elaboración, el maíz debe ser nixtamalizado para producir la masa y esta a su vez es moldeada y cocida en un comal a altas temperaturas para producir tortillas. La industria de la masa y la tortilla ha desarrollado diversos métodos de nixtamalización no convencional con diversos fines; entre ellos: la nixtamalización húmeda (que permite conservar diversas sustancias nutritivas que se pierden en el proceso convencional) y la extrusión (que mejora la digestibilidad y biodisponibilidad de nutrientes), adicionalmente, estas alternativas han resultado eficientes y amigables con el medio ambiente. El objetivo del trabajo es evaluar el efecto del procesamiento sobre los niveles de carotenoides y la calidad de la masa y la tortilla.

Evaluación física y química de plátanos de postre y cocción: caracterización de su almidón

Rosales Reynoso Olga Lidia, Agama Acevedo Edith y María Guadalupe del Carmen Méndez
Montecalvo, orosoalesr0900@ipn.mx

En México se cultiva una amplia gama de variedades de plátanos (*Musa* spp.) los cuales pueden ser clasificados en base a la forma de consumo; los plátanos de postre se consumen crudos cuando alcanzan la madurez de consumo (la cual ocurre en un periodo corto de tiempo), a diferencia de los plátanos para cocción que se someten a un proceso térmico independientemente de la etapa de madurez, y que en ocasiones tienen usos medicinales. Esta diferencia podría estar relacionada con el tipo y el metabolismo de los polisacáridos en el fruto, sus principales constituyentes. Debido a esto, el objetivo de este trabajo fue realizar la evaluación física y química de variedades de plátanos así como caracterizar su almidón. Se utilizaron 4 variedades: dos de cocción (Macho y Enano gigante) y dos de postre (Morado y Valery), fueron analizados 24 horas después del corte del racimo. Se realizó la evaluación física del fruto. La pulpa se deshidrató para realizar el análisis químico y aislar el almidón, el cual fue caracterizado morfológica, estructural y térmicamente. Los plátanos de cocción se distinguieron por mostrar mayor firmeza (9.55 N), alto contenido de almidón (73.95%), menor contenido de cenizas (3.18%) y proteínas (2.69%) que los de postre. En la caracterización de los almidones las diferencias más sustanciales se encontraron en el almidón de plátano morado, ya que mostró mayor contenido de amilosa (28.43%), con gránulos que presentaron formas alargadas y delgadas, estas características pudieron influir en su baja temperatura y entalpía de gelatinización (68.03 °C, 10.65 J/g, respectivamente) y en el alto porcentaje de retrogradación (75.01%) con respecto a las muestras restantes. La morfología y las propiedades térmicas de los almidones de plátano Macho, Enano y Valery fueron similares. Los plátanos de postre mostraron características físicas y químicas que los distinguen de los de cocción, sin embargo, las características de su almidón podrían estar regidas por la variedad. Estos resultados amplían la posibilidad de identificar variedades de plátano para la obtención de nuevos almidones que presenten diferente funcionalidad.

Directorio

Dr. Antonio Ruperto Jiménez Aparicio

DIRECTOR DEL CEPROBI

Dra. Gabriela Trejo Tapia

SUBDIRECTORA ACADÉMICA Y DE INVESTIGACIÓN

Dra. Martha Lucía Arenas Ocampo

SUBDIRECTORA DE SERVICIOS EDUCATIVOS E
INTEGRACIÓN SOCIAL

C.P. Amado Rodríguez López

SUBDIRECTOR ADMINISTRATIVO

Dra. Alma Angélica del Villar M.

COORDINADORA DEL PROGRAMA DE LA MCDPB

Informes

Subdirección Académica y de Investigación del CEPROBI

CENTRO DE DESARROLLO DE PRODUCTOS BIÓTICOS

Carr. Yauhtepec-Jojutla km 6, Calle CEPROBI No. 8, Col. San Isidro,
Yauhtepec, Morelos, México C.P. 62731. Tel.: (735) 39 4 20 20 Fax: (735) 39 4 18 96
Red IPN: (55) 57296000, ext. 82500 y 82505 correo-e: ceprobi@ipn.mx
www.ceprobi.ipn.mx