



SOCIEDAD CIENTÍFICA INTERNACIONAL DE
BIOTECNÓLOGOS A. C. (SOCIBI)

**Mexican Journal of Biotechnology 2024, 9 (special
issue 2):1-168**

Journal homepage: www.mexjbiotechnol.com

ISSN:2448-6590



<https://doi.org/10.29267/mxjb.2024.9.special.issue.2>

**Proceedings of the XI International Congress on
Biotechnology SOCIBI, V Meeting of postgraduate
students of the CICB-UATx /Memorias del XI
Congreso Internacional de Biotecnología SOCIBI, V
Encuentro de Estudiantes del Posgrado del CICB-
UATx**

**December 1-3, 2024
Tlaxcala, Tlaxcala, México.**



Microbial biostimulants on morphometric parameters and antioxidant activity of flowers in *Tajetes erecta* L

Bioestimulantes microbianos sobre parámetros morfométricos y actividad antioxidante de flores en *Tajetes erecta* L

Liliana Lara-Capistrán^{1*}, Elia Nora Aquino-Bolaños², Luis Guillermo Hernández-Montiel³, Isabel Alemán-Chávez¹, Roberto Gregorio Chiquito-Contreras¹.

¹Facultad de Ciencias Agrícolas-Xalapa, Universidad Veracruzana, Veracruz, México. ²Centro de Investigación y Desarrollo en Alimentos (CIDEA), Universidad Veracruzana, Veracruz, México. ³Grupo de Nanotecnología & Biocontrol Microbiano, Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste (CIBNOR), La Paz, Baja California México.

*Corresponding author: lilara@uv.mx (L. Lara)

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

The objective was to evaluate the effect of biostimulants microorganisms on morphometric parameters and antioxidant compounds in marigold (*Tagetes erecta* L.) cv. 'Marigold' flowers in a greenhouse. A completely randomized experimental design was used with five treatments: Control (T), Fertilizer (SF), *Trichoderma harzianum* (Th), *Bacillus subtilis* (Bs), and *Glomus fasciculatum* (Gf). At 51 days after transplant (DAT), the following were evaluated: height (cm), stem diameter (mm), number of leaves, buds, and total flowers, leaf area (cm²), total biomass (g), total polyphenols (mg Eq. Gallic Acid g⁻¹ in fresh tissue (ft)), total flavonoids (mg CAT 100 g of sample), DPPH (μmol E. Trolox g⁻¹ ft), colony-forming units (CFU), and percentage of mycorrhizal colonization. The analysis of variance revealed significant differences for the morphological variables, with the best treatment being Bs, followed by Th and Gf. For total polyphenols and flavonoids, Bs was the best, while for DPPH, Th was superior, followed by Bs. It is concluded that the use of microbial-based biostimulants promotes the growth and development of marigold plants and increases the antioxidant content in the flowers.

Keywords: *Bacillus*, cempasúchil, flavonoids, *Glomus*, polyphenols, *Trichoderma*.

RESUMEN

El objetivo fue evaluar el efecto de microorganismos bioestimulantes sobre parámetros morfométricos y compuestos antioxidantes en flores de cempasúchil (*Tagetes erecta* L.) cv. 'Marigold' en invernadero. Se realizó un diseño experimental completamente al azar, con cinco tratamientos: Control (T), Fertilizante (F), *Trichoderma harzianum* (Th), *Bacillus subtilis* (Bs) y *Glomus fasciculatum* (Gf). A los 51 días después del trasplante (ddt) se evaluó; altura (cm), diámetro del tallo (mm), número de hojas, botones y flores totales, área foliar (cm²), biomasa total (g), polifenoles totales (mg Eq. Ácido gálico g⁻¹ en tejido seco (ts) flavonoides totales (mg CAT 100 g de muestra), DPPH (μmol E. Trolox g⁻¹ ts), unidades formadoras de colonias (UFC) y porcentaje de colonización micorrízica. El análisis de varianza arrojó diferencias significativas para las variables morfológicas, siendo el mejor tratamiento Bs, seguido de Th y Gf. Para polifenoles y flavonoides totales el mejor fue Bs y para DPPH Th, seguido de Bs. Se concluye que el uso de bioestimulantes microbianos favorece el crecimiento, desarrollo de plantas de cempasúchil Marigold así como incrementan los contenidos de antioxidantes en la flor.

Palabras clave: *Bacillus*, cempasúchil, flavonoides, *Glomus*, polifenoles, *Trichoderma*.



Role of Cornichon and COPII proteins in the photomorphogenesis of gametophytes of the non-vascular plant *Physcomitrium patens*

Papel de las proteínas Cornichon y COPII en la fotomorfogénesis de gametóforos de la planta no vascular *Physcomitrium patens*

Angélica Concepción Martínez-Navarro¹, Xitlalith Resendiz-Reyes¹, Alejandra Chamorro-Flores¹, Omar Pantoja², Anallilia Arroyo-Becerra¹.

¹Centro de Investigación en Biotecnología Aplicada-Instituto Politécnico Nacional, Ex-Hacienda San Juan Molino, carretera estatal Tecuexcomac-Tepetitla Km. 1.5 Tepetitla de Lardizábal, Tlaxcala, CP 90700

²Instituto de Biotecnología, Universidad Nacional Autónoma de México, Av. Universidad 2001, Chamilpa, 62210, Cuernavaca, Morelos

*Corresponding author: alarroyo@ipn.mx

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

Cornichon proteins are conserved cargo receptors among eukaryotes and are involved in anterograde vesicular trafficking, though their roles in plants is poorly understood. In *Arabidopsis thaliana*, AtCNIH1 interacts with glutamate receptor-like ion channels (GLRs) to transport Ca^{2+} ions promoting growth of pollen tube. In rice, CNIH proteins help localize the sodium transporter OsHKT1;3 in the Golgi apparatus. In *Physcomitrium patens*, two homologs, PpCNIH1 and PpCNIH2, have been identified, with PpCNIH2 potentially regulating cell polarization during protonemata development. Light-dependent gene expression of CNIH genes may also influence plant development. We analyzed mutants of both CNIH homologs in *P. patens* to know their role in light-mediated gametophore morphogenesis. We also studied how mutations in cornichon proteins affect expression of the COPII machinery, including Emp24, SEC24C/D, and the v-SNARE protein. These findings provide new insights into CNIH protein roles in plant growth and development. We thank CONAHCYT Ciencia de Frontera Project 2041, IPN, and SIP2024.

Keywords: abiotic stress, cornichon, CREs, *Physcomitrium patens*.

RESUMEN

Las proteínas Cornichon son receptores de carga involucrados en el tráfico vesicular anterógrado y están altamente conservadas en eucariotas, aunque su función en plantas es poco entendida. En *Arabidopsis thaliana*, AtCNIH1 interactúa con receptores de glutamato (GLRs) transportando iones de Ca^{2+} promoviendo el crecimiento del tubo polínico. En arroz, las proteínas CNIH ayudan a localizar el transportador de sodio OsHKT1;3 en el aparato de Golgi. En *Physcomitrium patens* se han identificado dos homólogos, PpCNIH1 y PpCNIH2. Se ha sugerido que PpCNIH2 regula la polarización celular durante el desarrollo del protonema, y estudios indican que su expresión puede depender de la luz, afectando el desarrollo de la planta. En este trabajo, se analizaron mutantes de *P. patens* para determinar el papel de estos genes en la morfogénesis de gametóforos en respuesta a la luz. También se estudió la expresión génica de la maquinaria COPII incluyendo Emp24, SEC24C/D y la proteína v-SNARE en estas mutantes, proporcionando nuevos datos sobre el papel de las proteínas CNIH en el crecimiento y desarrollo vegetal. Agradecemos a CONAHCYT Ciencia de Frontera 2041, IPN y SIP2024.

Palabras clave: estrés abiótico, cornichon, CREs, *Physcomitrium patens*.



Methodology for the scale-up of an SSF process with corn cob using *Kluyveromyces marxianus* strain Km24

Metodología para el escalamiento de un proceso SSF con olote de maíz utilizando *Kluyveromyces marxianus* cepa Km24

Maldonado-Ruiz Esparza, Karina¹, Pedraza-Segura, Lorena¹, Cuaya-Toribio, Héctor², Meneses-Ramírez, Esther¹, Le Borgne, Sylvie³.

¹Universidad Iberoamericana-CDMX, México, ²Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México, ³Universidad Autónoma Metropolitana-Cuajimalpa, México.

NOTA: Si los autores pertenecen a una sola institución no es necesario colocar números subíndices.

*Corresponding author: ib.karinamaldonado@gmail.com

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

Simultaneous Saccharification and Fermentation (SSF) has been studied as a promising method for the transformation of lignocellulosic materials to ethanol, which can improve hydrolysis yields because it reduces enzyme inhibition by product, it also requires less enzyme in the process. In this work the SSF of corn cob residues was carried out using the thermotolerant yeast *Kluyveromyces marxianus* (Km24) and the commercial mixture Cellic® Ctec2 from Novozymes. The Reynolds number was used for the scaling of the flask to the bioreactor, assuming a dynamic similarity, meaning that the fluids are identical in both cases. In the results of the scaling, productivity is 0.21 g/(Lh) for the flask and 0.22 g/(Lh) for the fermenter, showing that the scaling worked adequately, however, in the fermenter we obtained some by-products such as glycerol. The released glucose was 46.7 and 45.4 g/L, in the micrographs it is observed that the structure of the corncob in the SSF process suffers a greater degradation, losing the complex structure of the polysaccharide, resulting in a greater benefit, not only in the use of lower temperatures, but also in the improvement of yields and obtaining of products of interest.

Keywords: corncob, ethanol, *Kluyveromyces*, Scale-up, SSF.

La Sacarificación y Fermentación Simultáneas (SSF) se ha estudiado como un método prometedor para la transformación de materiales lignocelulósicos en etanol, el cual puede mejorar los rendimientos de hidrólisis debido a que reduce el tiempo de reacción de las enzimas, además de requerir menos enzima en el proceso. En este trabajo, se llevó a cabo el proceso SSF con olote de maíz utilizando la levadura termotolerante *Kluyveromyces marxianus* (Km24) y la mezcla comercial Cellic® Ctec2 de Novozymes. Se utilizó el número de Reynolds para la escala del matraz al biorreactor, asumiendo una similitud dinámica, lo que implica que los fluidos son idénticos en ambos casos. En los resultados de la escala, la productividad fue de 0.21 g/(Lh) para el matraz y 0.22 g/(Lh) para el fermentador, lo que demuestra que el método funcionó adecuadamente; sin embargo, en el fermentador se obtuvieron algunos subproductos, como glicerol. La glucosa liberada fue de 46.7 y 45.4 g/L, y en las micrografías se observa que la estructura del olote en el proceso SSF sufre una mayor degradación, perdiendo la estructura compleja del polisacárido, resultando en un beneficio mayor, no solo en el uso de temperaturas más bajas, sino también en la mejora de los rendimientos y en la obtención de productos de interés.

Palabras clave: escalamiento, *etanol*, *Kluyveromyces*, SSF.



Biological evaluation of polymeric scaffolds with the addition of iron oxide particles and functionalized with bone morphogenetic protein 2, using *in vitro* cytotoxicity tests
Evaluación biológica de scaffolds poliméricos con adición de partículas de óxido de hierro y funcionalizado con proteína morfogenética ósea 2, mediante pruebas de citotoxicidad *in vitro*

Maria Arias-Acevedo¹, Diego Uribe-Yunda^{1*}, Sandra Arango-Varela¹.

¹Grupo de Innovación e Investigación Biomédica-Gi²B, Instituto Tecnológico Metropolitano-ITM, Medellín, Colombia. *Corresponding author: diegouribe@itm.edu.co (Diego Uribe)

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

Pharmaceutical biotechnology applied to tissue regeneration includes the development and validation of biomaterials, such as scaffolds, biodegradable polymers, and nanocomposites for the treatment of bone defects, in order to induce essential biological responses for bone regeneration, such as adhesion, proliferation, and differentiation of osteoprogenitor cells. However, current strategies to temporarily address bone functions in cases of large defects are still under investigation. This project focused on the biological evaluation of polymeric prototypes with the addition of magnetic nanoparticles and functionalized with bone morphogenetic protein 2, for its potential use in bone regeneration. The cytotoxic potential evaluation of the scaffolds was carried out using qualitative and quantitative *in vitro* techniques according to ISO10993-5 standard, by the incubation of L929 cells (derived from mouse fibroblast) and MG-63 cells (derived from human osteosarcoma) in direct contact and with extracts of the scaffolds. The results showed that the scaffolds did not present cytotoxic effects, maintaining the characteristic cell morphology and viability above 70% of both L929 and MG-63 cell lines after 24 hours of incubation. These results suggest that the scaffolds have potential for use in bone tissue engineering.

Keywords: Biological evaluation, biomaterials, bone tissue, cytotoxicity, ISO 10993-5 standard, polymeric scaffold.

RESUMEN

La biotecnología farmacéutica aplicada a la regeneración de tejidos incluye el desarrollo y validación de biomateriales, como scaffolds, polímeros biodegradables y nanocompuestos para el tratamiento de defectos óseos, con el fin de inducir respuestas biológicas esenciales para la regeneración de hueso, como la adhesión, proliferación y diferenciación de células osteoprogenitoras. Sin embargo, las estrategias actuales para abordar temporalmente las funciones del hueso en casos de defectos de gran tamaño aún son sujeto de investigación. Este proyecto se centró en la evaluación biológica de prototipos de scaffolds con adición de nanopartículas magnéticas y funcionalizados con proteína morfogenética ósea 2, para su potencial uso en regeneración de hueso. La evaluación del potencial citotóxico de los scaffolds se realizó mediante técnicas *in vitro* cualitativas y cuantitativas de acuerdo con el estándar ISO10993-5, incubando células L929 (derivadas de fibroblastos de ratón) y células MG-63 (derivadas de osteosarcoma humano) en contacto directo y con extractos de los scaffolds. Los resultados mostraron que los scaffolds no presentaron efectos citotóxicos, manteniendo la morfología celular característica y la viabilidad por encima del 70% de las células L929 y MG-63 después de 24 horas de incubación. Estos resultados sugieren que los scaffolds tienen potencial para su uso en ingeniería de tejido óseo.

Palabras clave: Biomateriales, citotoxicidad, evaluación biológica, norma ISO 10993-5, scaffold polimérico, tejido óseo.



Antioxidant activity and anti-inflammatory potential *in vitro* of phenolic extracts of sesame (*Sesamum indicum* L.) by-product flour

Actividad antioxidante y potencial antiinflamatorio *in vitro* de extractos fenólicos de harina de subproducto de ajonjolí (*Sesamum indicum* L.)

Luisamaría Valdez-Zavala¹, Karla Mariana Quintero-Terán¹, Elí Terán-Cabanillas¹, Mario Armando Gómez-Favela^{1*}, Feliznando Cárdenas-Torres¹, Xóchitl Ariadna Ruiz-Armenta², Bianca Anabel Amezcua-López², Mayra Arias-Gastélum¹, Roberto Gutiérrez-Dorado², Giovanni Isaí Ramírez-Torres³.
¹Posgrado en Ciencias de la Nutrición y Alimentos Medicinales, Facultad de Ciencias de la Nutrición y Gastronomía, Universidad Autónoma de Sinaloa (UAS), México, ²Facultad de Ciencias Químico Biológicas, UAS, Sinaloa, México, ³Facultad de Educación Física y Deporte, UAS, Sinaloa, México.

*Corresponding author: mario_gomez86@hotmail.com

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

Inflammation is a natural protective mechanism that generates pro-inflammatory mediators. However, excessive production of these mediators leads to a chronic inflammatory state, which contributes to the development of chronic degenerative diseases (CDDs). Currently, research has focused on exploring new natural sources with the potential to inhibit inflammation, which could serve as adjuvants or preventive alternatives. To determine the antioxidant and anti-inflammatory potential of free and bound phenolic extracts present in raw and extruded sesame by-products, various *in vitro* evaluations were conducted. The results indicate that the extrusion process increases antioxidant potential as measured by ABTS and DPPH, in addition to showing oxidation inhibition >50% in experiments evaluated through LDL and deoxyribose oxidation. Lastly, the anti-inflammatory evaluation was conducted on PBMCs with LPS. The results demonstrate that phenolic extracts from sesame by-products exhibit anti-inflammatory potential.

Keywords: sesame, antioxidants, byproduct, cytokines, extrusion, inflammation, phenolic compounds.

RESUMEN

La inflamación es un mecanismo de protección natural que genera mediadores proinflamatorios. Sin embargo, una producción excesiva de estos mediadores produce un estado inflamatorio crónico, el cual contribuye al desarrollo de enfermedades crónico-degenerativas (EDC). Actualmente, se ha optado por investigar nuevas fuentes naturales con potencial para inhibir la inflamación que funcionen como coadyuvantes o alternativas de prevención. Para conocer el potencial antioxidante y antiinflamatorio de los extractos fenólicos de fracción libre y ligada presentes en el subproducto de ajonjolí crudo y extruido, se realizaron diferentes evaluaciones *in vitro*. Los resultados encontrados indican que el proceso de extrusión aumenta el potencial antioxidante mediante ABTS y DPPH, además de presentar una inhibición de oxidación >50% para los experimentos evaluados mediante oxidación de LDL y Deoxi-d-ribosa. Por último, la evaluación antiinflamatoria se realizó en PBMC con LPS. Los resultados demuestran que los extractos fenólicos de subproductos de ajonjolí presentan potencial antiinflamatorio.

Palabras clave: ajonjolí, antioxidantes, citocinas, compuestos fenólicos, extrusión, inflamación, subproducto.



Shelf life extension of saladette tomato (*Solanum lycopersicum*) by shortwave ultraviolet radiation (UV-C)

Extensión de la vida útil del jitomate saladette (*Solanum lycopersicum*) mediante radiación ultravioleta de onda corta (UV-C)

Ramírez Zambrano Andrea Jael*, Santacruz Vázquez Claudia², Santacruz Vázquez Verónica³, Escobedo López Ana Bertha⁴.

¹Facultad de Ciencias Químicas de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. ²Facultad de Ingeniería Química de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. ³Facultad de Ingeniería Química de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. ⁴Facultad de Ciencias Químicas de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

*Corresponding author: andreaael15@gmail.com

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

In Mexico, tomato waste is a significant problem throughout the entire supply chain, from production to the final consumer. For this reason, various investigations have been carried out to extend the shelf life of this food through technologies such as short-wave ultraviolet radiation (UV-C). The application of UV-C rays in the agricultural industry has shown benefits, such as the disinfection of surfaces and the improvement in the quality of crops. It has been observed that controlled exposure to UV-C radiation can activate defense responses in plants, which increases their resistance to diseases and improves the quality of the harvested products. In this study, the effect of UV-C irradiation on the conservation of quality, the reduction of deteriorating microorganisms (such as fungi) and its physicochemical characterization for the preservation of tomatoes was evaluated. It was observed that by irradiating the tomato for 6 minutes with a radiation dose of 0.473 J/cm² and a wavelength of 254 nm, a shelf life of 45 days was achieved. In contrast, the control tomato had a shelf life of only 22 days at a storage temperature of 4°C. These results show that the application of UV-C light represents important benefits and practical applications of this technology in the agricultural industry.

Keywords: tomato, radiation, UVC, shelf life, agricultural, vegetables.

RESUMEN

En México, el desperdicio de jitomate es un problema significativo a lo largo de toda la cadena de suministro, desde la producción hasta el consumidor final. Por ello, se han llevado a cabo diversas investigaciones para extender la vida útil de este alimento mediante tecnologías como la radiación ultravioleta de onda corta (UV-C).

La aplicación de rayos UV-C en la industria agrícola ha mostrado beneficios, como la desinfección de superficies y la mejora en la calidad de los cultivos. Se ha observado que la exposición controlada a la radiación UV-C puede activar respuestas de defensa en las plantas, lo cual aumenta su resistencia a enfermedades y mejora la calidad de los productos cosechados. En este estudio, se evaluó el efecto de la irradiación UV-C en la conservación de la calidad, la reducción de microorganismos deteriorativos (como hongos) y su caracterización fisicoquímica para la preservación del jitomate. Se observó que, al irradiar el jitomate durante 6 minutos con una dosis de radiación de 0.473 J/cm² y una longitud de onda de 254 nm, se logró una vida útil de 45 días. En contraste, el jitomate de control tuvo una vida útil de solo 22 días a una temperatura de almacenamiento de 4°C. Estos resultados muestran que la aplicación de luz UV-C representa beneficios importantes y aplicaciones prácticas de esta tecnología en la industria agrícola.

Palabras clave: jitomate, radiación, UVC, vida útil, agrícola, vegetales.



Diversity and ethnoecology of edible wild mushrooms in three communities of the State of Tlaxcala

Diversidad y etnoecología de hongos silvestres comestibles en tres comunidades del Estado de Tlaxcala

Alondra Salome Ortega-Peña¹, Adriana Montoya^{2*}, Alejandro Kong², Mariana Cuautle², Luis Pacheco-Cobos³.

¹Maestría en Biotecnología y Manejo de Recursos Naturales, Universidad Autónoma de Tlaxcala, Tlaxcala, México, ²Centro de Investigación de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Tlaxcala, Tlaxcala, México, ³Facultad de Biología, Universidad Veracruzana, Veracruz, México

*Corresponding author: ametnomicol@hotmail.com

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

This research compares the biological diversity and traditional ecological knowledge of edible wild mushrooms used in three communities from the state of Tlaxcala: Santa Isabel Mixtitlán, Acopinalco del Peñón, and San Pedro Ecatepec. For this, some gatherer pathways were carried out with mushroom pickers throughout the rainy season, as well as interviews with the inhabitants of each community regarding their knowledge of interactions between mushroom species, vegetation, and mycophagy. During the gatherer pathways, 27, 10, and 9 traditional names corresponding to 27, 11, and 11 species were recorded for each community respectively. Santa Isabel Mixtitlán showed higher species richness and the dominance of *Lyophyllum* sp. The three communities presented a similar diversity in terms of the number of common species. In San Pedro Ecatepec the most significant mushrooms are the Azul (*Lactarius indigo*) and the Borreguito/Blanquito (*Agaricus* sp.); pine forest and grassland are the types of vegetation that the inhabitants perceive as having the higher wealth of mushrooms, and the most recognized mycophages are worms and slugs.

Keywords: biodiversity, cultural importance, edible fungi, ethnotaxon, traditional knowledge.

RESUMEN

En este trabajo se compara la diversidad biológica y algunos aspectos del conocimiento ecológico tradicional de los hongos silvestres comestibles utilizados en tres comunidades del estado de Tlaxcala: Santa Isabel Mixtitlán, Acopinalco del Peñón y San Pedro Ecatepec; para ello se realizaron diversas rutas de recolección con hongueros a lo largo de la temporada de lluvias del año 2024, así como entrevistas con los pobladores de cada comunidad relativas a su conocimiento sobre las interacciones entre hongos, con la vegetación y de micofagia. Durante las rutas se registraron 27, 10 y 9 nombres tradicionales correspondientes con 27, 11 y 11 especies respectivamente para cada comunidad. En Santa Isabel Mixtitlán se registró la mayor riqueza de especies; y la de dominancia de *Lyophyllum* sp. Las tres comunidades presentaron una diversidad similar en cuanto al número de especies comunes. En San Pedro Ecatepec los hongos más importantes son el Azul (*Lactarius indigo*) y el Borreguito/Blanquito (*Agaricus* sp.); el bosque de pino y el pastizal son los tipos de vegetación que los pobladores perciben con mayor riqueza de hongos, y los micófagos más reconocidos son los gusanos y las babosas. Cada comunidad muestra un conocimiento micológico único, que está intrínseco en su cultura.

Palabras clave: biodiversidad, conocimiento tradicional, etnotaxón, hongos alimentarios, importancia cultural.



Analysis and interpretation of the antioxidant and antineoplastic activity of aguamiel from the maguey pulquero *Agave salmiana* in Tepeyahualco, Puebla

Análisis e interpretación de la actividad antioxidante y antineoplásica del aguamiel de maguey pulquero *Agave salmiana* del municipio de Tepeyahualco, Puebla

José Armando Narvaez-Padilla¹, Daniel Méndez-Iturbide*².

¹Centro de Investigación de Ciencias Biológicas. Universidad Autónoma de Tlaxcala, Tlaxcala, México.

²Facultad de Ciencias de la Salud, Escuela de Nutrición, Universidad Autónoma de Tlaxcala, Tlaxcala, México.

*Corresponding author: danychem@gmail.com

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

Recent advancements in the study of biologically active molecules in food have been identified, all within the framework of developing nutraceutical products that contribute to public health initiatives. Chronic degenerative diseases, primarily Type 2 Diabetes Mellitus and Cancer, are leading causes of death in Mexican society, prompting a reflection on these data while considering natural resources, such as aguamiel from *Agave salmiana*. This research focuses on applying various analytical techniques to aguamiel, which has revealed significant antioxidant activity (64.37% DPPH inhibition and 1100 μ M Trolox/L), attributed to the presence of total phenols (256 mg GAE/L), including tannins, as well as vitamin C (511.6 mg AA/L). Additionally, the potential antineoplastic activity was identified through the detection of vinca alkaloids (Vincristine at 0.07 mg/L). Given its carbohydrate content, particularly fructose, a low glycemic index sweetener (12%) has been developed using dehydration technologies. This work addresses various needs in healthy lifestyle choices and illustrates the application of chemistry in food technology.

Keywords: aguamiel, agave, antioxidants, antineoplastic, food, nutraceuticals.

RESUMEN

Actualmente se han identificado importantes avances en la investigación de moléculas con actividad biológica en alimentos, todo ello en el marco del desarrollo de productos nutraceuticos que contribuyan en las iniciativas de la salud pública. Las enfermedades crónico degenerativas principalmente Diabetes Mellitus Tipo 2 y Cáncer son primeras causas de muerte en la sociedad mexicana, lo que nos orienta a reflexionar sobre estos datos mirando al mismo tiempo los recursos naturales, como es el caso del aguamiel de maguey *Agave salmiana*. Esta investigación se enfoca en aplicar diversas técnicas analíticas al aguamiel de maguey, las cuales han revelado una importante actividad antioxidante (64.37% de DPPH inhibido y 1100 μ M equivalente de Trolox/L) producto de la presencia de fenoles totales (256 mg EAG/L) como lo son los Taninos y la presencia de vitamina C (511.6 mg EAA/L) así mismo, la potencial actividad antineoplásica producto de la identificación de alcaloides de vinca (Vincristina 0.07 mg/L). Dada su naturaleza en cuanto a su contenido de carbohidratos como lo es la fructosa se ha elaborado un edulcorante de bajo índice glucémico (12%), empleando tecnologías de deshidratación, todo ello satisface diversas necesidades en los estilos de vida saludables, dicha investigación muestra el esfuerzo de la aplicación de la química en la tecnología de alimentos.

Palabras clave: aguamiel, agave, alimentos, antioxidantes, antineoplásicos, nutraceuticos.



Physicochemical and volatile profile of beers brewed with white, blue, and red corn malts

Perfil fisicoquímico y volátil de cervezas elaboradas con maltas de maíz blanco, azul y rojo

Miguel Ángel Hernández-Carapia*, José Ramón Verde-Calvo, Héctor Bernardo Escalona-Buendía, Araceli Arellano-Covarrubias, Frida Pura Malpica-Sánchez.
Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, México.

*Corresponding author: carapiavi@yahoo.com.mx

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

Corn is a cereal with a high amount of starch used as adjunct in the production of beer, a fermented alcoholic beverage made primarily from barley malts. However, it can also be produced 100% from malted corn. In this research, six beers (three with lager fermentation and three with ale fermentation) from white, blue, and red corn were produced. When the beers matured, physicochemical and volatile analyses (HS-SPME-GC-FID) were carried out, identifying and quantifying (internal standard method) around 40 compounds. The alcohol content of the beers was between 5-5.8% ABV, titratable acidity of 1.7-2.4 g lactic acid/L, BU of 25-41, and pH of 4.1-4.6. In the volatile analysis, the ale beers had higher concentration of acetaldehyde, 3-methyl-1-butanol, 2-methyl-1-butanol, isoamyl acetate, and 2-phenylethanol, while the lager beers had higher concentration of hexanoic and octanoic acids, dimethyl sulfide (DMS), dimethyl trisulfide (DMTS), hexanoate and ethyl octanoate. Higher concentrations of DMS and DMTS were found in white and blue corn beers. The obtention of the volatile profiles of corn beers allow us to visualize their possible sensory profile, depending on the concentration of the compounds and relating them to the aromatic descriptor to which they are associated.

Key words: blue corn, corn beer, red corn, volatile compounds, white corn.

RESUMEN

El maíz es un cereal rico en almidón utilizado como adjunto en la producción de cerveza, una bebida alcohólica fermentada elaborada principalmente con maltas de cebada. Sin embargo, también puede producirse 100% con maíz malteado. En esta investigación se produjeron seis cervezas (tres de fermentación lager y tres de fermentación ale) de maíz blanco, azul y rojo. Cuando las cervezas maduraron se realizaron análisis fisicoquímicos y de volátiles (HS-SPME-GC-FID), identificándose y cuantificándose (método de estándar interno) alrededor de 40 compuestos. El contenido alcohólico de las cervezas estuvo entre 5-5.8% v/v, acidez titulable de 1.7-2.4 g ac. láctico/L, BU de 25-41 y pH de 4.1-4.6. En el análisis de volátiles, las cervezas ale tuvieron una mayor concentración de acetaldehído, 3-metil-1-butanol, 2-metil-1-butanol, acetato de isoamilo y 2-feniletanol, mientras que las cervezas lager tuvieron mayor concentración de ácidos hexanoico y octanoico, dimetil sulfuro (DMS), dimetil trisulfuro (DMTS), hexanoato y octanoato de etilo. Una mayor concentración de DMS y DMTS fue encontrado en las cervezas de maíz blanco y azul. La obtención de los perfiles volátiles de las cervezas de maíz permite visualizar su posible perfil sensorial, dependiendo de la concentración de los compuestos y relacionándolo con el descriptor aromático al que están asociados.

Palabras clave: cerveza de maíz, compuestos volátiles, maíz azul, maíz rojo, maíz blanco.



Effects of cytokinin treatments on shoot and leaf development for sustainable vanilla production in Ecuador

Efectos de los tratamientos con citocininas en el desarrollo de brotes y hojas para una producción sostenible de vainilla en Ecuador

Iris Betzaida Perez-Almeida^{1*}, Oscar Javier Navia-Pesantes¹, Dayana Jurado-Gómez¹, Laura Parismoreno². ¹Universidad Tecnológica Ecotec, Ecuador, ²Universidad de Guayaquil, Ecuador.

*Corresponding author: iperez@ecotec.edu.ec

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

Vanilla (*Orchidaceae*) is a globally valuable spice that significantly contributes to the economy, yet its cultivation faces challenges such as price volatility and limited local production in countries like Ecuador. This study evaluated the effects of various culture media and cytokinin concentrations on *Vanilla tahitensis* explants to identify the most effective treatments for *in vitro* shoot and leaf development. Axillary and apical buds were cultured in controlled environments using cytokinin treatments, including BAP, TDZ, Zeatin, and 2iP. Results indicated that TDZ and Zeatin were the most effective, significantly enhancing shoot and leaf growth compared to the control. TDZ produced the highest average number of shoots (5.4 per explant) and the most leaves, followed closely by Zeatin. While BAP supported leaf development, it was less effective in promoting shoot length. No statistically significant differences were observed in root length or number among treatments, though TDZ showed a trend toward increased root growth. These findings align with prior studies demonstrating the effectiveness of TDZ and Zeatin as potent growth regulators for vegetative propagation in vanilla, with TDZ standing out due to its high cytokinin activity. This research provides valuable insights to sustainably enhance vanilla production in Ecuador, meeting market demands and supporting high-yield, quality crop development for industrial and agricultural benefits.

Keywords: cytokinins, *in vitro* micropropagation, orchids, plant hormones, *Vanilla tahitensis*, vegetative growth.

RESUMEN

La vainilla (*Orchidaceae*) es una especie de alto valor económico que enfrenta desafíos como la volatilidad de precios y la baja producción local en países como Ecuador. Este estudio evaluó el impacto de distintos medios de cultivo y concentraciones de citocininas (BAP, TDZ, Zeatina y 2iP) en el desarrollo *in vitro* de brotes y hojas de *Vanilla tahitensis*. Los resultados mostraron que TDZ y Zeatina fueron los tratamientos más efectivos, con TDZ logrando un promedio de 5,4 brotes por explante y la mayor cantidad de hojas, seguido por Zeatina. Aunque BAP favoreció el desarrollo foliar, fue menos eficaz en la promoción de la longitud de los brotes. No se observaron diferencias significativas en la longitud ni en el número de raíces entre los tratamientos, aunque TDZ mostró una tendencia al mayor desarrollo radicular. Estos resultados destacan el potencial de TDZ y Zeatina como reguladores de crecimiento para la propagación vegetativa de vainilla, proporcionando una herramienta clave para aumentar la producción sostenible en Ecuador y regiones similares. Esta investigación aporta información valiosa para mejorar de forma sostenible la producción de vainilla en Ecuador, satisfacer la demanda del mercado y apoyar el desarrollo de cultivos de alto rendimiento y calidad para obtener beneficios industriales y agrícolas.

Palabras clave: citocininas, micropropagación *in vitro*, orquídeas, hormonas vegetales, *Vanilla tahitensis*, crecimiento vegetativo.



Isolation and characterization of bacterial endophytes from *Selaginella lepidophylla* with biotechnological potential in agriculture

Aislamiento y caracterización de endófitos bacterianos de *Selaginella lepidophylla* con potencial biotecnológico en la agricultura

María Guadalupe Castillo-Texta¹, José Augusto Ramírez-Trujillo², Ramón Suárez-Rodríguez^{2*}.

¹Doctorado en Ciencias Naturales, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, México, ²Centro de Investigación en Biotecnología, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, México.

*Corresponding author: rsuarez@uaem.mx (Ramón Suárez-Rodríguez).

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

To understand the desiccation tolerance process in resurrection plants such as *Selaginella lepidophylla*, it is essential to study the interactions with their endophytes, particularly bacterial because they have abilities to help in stress tolerance and plant growth promoting (PGP) through mechanisms such as the indoleacetic acid production, phosphate solubilization, nitrogen fixation, trehalose production, siderophores synthesis, among others. Bacterial endophytes of *S. lepidophylla* were isolated and characterized in hydrated and dehydrated states, molecularly identified, and the PGP in *Arabidopsis thaliana* was evaluated. We highlight that *S. lepidophylla* is a reservoir of endophytes with biotechnological potential to biofertilize plants of agricultural interest due to its ability to synthesize and accumulate trehalose, a disaccharide that acts as an osmoprotectant. In addition to possessing PGP qualities that improve the growth and development of *A. thaliana*. Our results indicate that *Selaginella* bacterial endophytes are potential candidates for application in agricultural crops not only to promote growth and development, but also to counteract adverse effects caused by abiotic stress conditions.

Keywords: desiccation, endophytes, plant growth promotion, resurrection plant, *Selaginella lepidophylla*, trehalose.

RESUMEN

Para comprender el proceso de tolerancia a la desecación en las plantas de resurrección como *Selaginella lepidophylla*, es imprescindible estudiar las interacciones con sus endófitos, particularmente los bacterianos debido a que poseen habilidades para ayudar en la tolerancia al estrés y en la promoción del crecimiento vegetal (PCV) a través de mecanismos como la producción de ácido indolacético, solubilización de fosfatos, fijación de nitrógeno, producción de trehalosa, síntesis de sideróforos, entre otros. Se aislaron y caracterizaron los endófitos bacterianos de *S. lepidophylla* en estado hidratado y deshidratado, se identificaron molecularmente y se evaluó la PCV en *Arabidopsis thaliana*. Destacamos que *S. lepidophylla* es un reservorio de endófitos con potencial biotecnológico para biofertilizar plantas de interés agrícola debido a su capacidad de sintetizar y acumular trehalosa, un disacárido que funge como osmoprotector. Además de poseer cualidades de PCV que mejoran el crecimiento y desarrollo de *A. thaliana*. Nuestros resultados indican que los endófitos bacterianos de *Selaginella* son candidatos potenciales para su aplicación en cultivos agrícolas no solo para promover el crecimiento y desarrollo, si no para contrarrestar efectos adversos ocasionados por condiciones de estrés abiótico.

Palabras clave: desecación, endófitos, promoción del crecimiento vegetal, planta de resurrección, *Selaginella lepidophylla*.



Translational biotechnology: biomarkers driving the future of diagnosis and treatment of cancer

Biología traslacional: biomarcadores impulsan el futuro del diagnóstico y el tratamiento del cáncer

Orlando Ángeles-Martínez¹, Norma Estela Herrera-Gonzalez², Eduardo Carrillo-Tapia³, Laura Itzel Quintas-Granados^{3*}. ¹Universidad Mexiquense del Bicentenario, México, ²Escuela Superior de Medicina, Instituto Politécnico Nacional, México, ³Universidad Autónoma de la Ciudad de México, Plantel Cuauhtepac, Colegio de Ciencias y Humanidades, México.

*Corresponding author: itzel.quintas@uacm.edu.mx

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

Biomarkers are measurable biological indicators crucial for diagnosing diseases, assessing prognosis, and guiding treatments. They are extensively used by pharmaceutical and biotech companies to evaluate drug exposure, efficacy, and safety, and to enhance clinical trial design and patient selection. Additionally, biomarkers help optimize dosing and determine when to accelerate or halt drug development. This review discusses the advances in omics technologies (genomics, proteomics, etc.) that have expanded the possibilities for discovering novel biomarkers in various types of cancer. In oncology, biomarkers play a key role in early detection, risk assessment, and predicting treatment efficacy and toxicity. Techniques such as cell-SELEX, when combined with proteomics, have made cancer biomarker identification more efficient and cost-effective. High-throughput technologies enable the early detection of cancer by identifying genetic and molecular signatures. Microfluidic platforms further enhance biomarker analysis by offering precise systems that address developmental challenges, supporting their clinical use. However, challenges persist regarding the definitions, applications, and standardization of biomarkers. Collaboration between academia, industry, and regulatory bodies is essential to ensure the quality and success of biomarker development. Despite these challenges, biomarkers remain indispensable in medical diagnostics and drug development.

Keywords: Biomarkers, cancer, detection, development.

RESUMEN

Los biomarcadores son indicadores biológicos mensurables cruciales para el diagnóstico de enfermedades, la evaluación del pronóstico y la orientación de los tratamientos. En esta investigación documental se discuten los avances en las tecnologías ómicas (genómica, proteómica, etc.) que han ampliado las posibilidades de descubrir nuevos biomarcadores para diversos tipos de cáncer. En oncología, los biomarcadores desempeñan un papel clave en la detección temprana, la evaluación de riesgos y la predicción de la eficacia y toxicidad de los tratamientos. Técnicas como cell-SELEX, combinadas con herramientas proteómicas, han hecho más eficiente y rentable la identificación de biomarcadores del cáncer. Las tecnologías de alto rendimiento permiten la detección oportuna del cáncer mediante la identificación de firmas genéticas y moleculares. Las plataformas microfluídicas mejoran aún más el análisis de biomarcadores al ofrecer sistemas precisos que abordan los retos del desarrollo de biomarcadores y sus aplicaciones clínicas. Sin embargo, persisten los retos en cuanto a las definiciones, aplicaciones y estandarización de los biomarcadores. A pesar de estos retos, los biomarcadores siguen siendo indispensables en el diagnóstico médico y el desarrollo de fármacos.

Palabras clave: Biomarcadores, cáncer, desarrollo, detección.



Biotechnological advances in the diagnosis and treatment of hemophilia

Avances biotecnológicos en el diagnóstico y tratamiento de la hemofilia

Wendy Ariana Marroquin-Peña, Eduardo Carrillo-Tapia, Laura Itzel Quintas-Granados*.
Universidad Autónoma de la Ciudad de México, Plantel Cuauhtepac, Colegio de Ciencias y Humanidades,
México.

*Corresponding author: itzel.quintas@uacm.edu.mx

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

Hemophilia, a genetic bleeding disorder caused by deficiencies in coagulation factors VIII (hemophilia A) or IX (hemophilia B), has seen significant advancements in diagnosis and treatment through biotechnology. We revised these innovations that aim to enhance patient outcomes, reduce treatment burdens, and potentially provide curative solutions. Molecular genetics has improved carrier detection and prenatal diagnosis, enabling early and precise identification of hemophilia. Recombinant bioengineering has developed replacement therapies that are easier to administer, less immunogenic, more effective, and longer lasting. Meanwhile, gene therapy offers a potential cure by enabling the body to produce missing clotting factors. Clinical trials using adeno-associated viral (AAV) vectors have shown promising results, with patients exhibiting near-complete correction of hemophilia A and B, and a reduced need for regular infusions. Challenges like immunogenicity, hepatotoxicity, and preexisting immunity to viral capsids are being addressed through optimized vector serotypes and transgenes. Additionally, new compounds targeting natural anticoagulants (e.g., protein C, protein S, tissue factor pathway inhibitor, and antithrombin) are under development to maintain steady-state hemostatic control. Overall, these biotechnological advancements are transforming hemophilia care, offering hope for improved patient outcomes and reduced treatment burdens.

Keywords: Biotechnological applications, diagnosis, hemophilia, treatment.

RESUMEN

La hemofilia, un trastorno genético de la coagulación causado por deficiencias en los factores VIII (hemofilia A) o IX (hemofilia B), ha registrado importantes avances en su diagnóstico y tratamiento gracias a la biotecnología. En esta investigación documental, revisamos las innovaciones biotecnológicas asociadas al diagnóstico y el tratamiento de la enfermedad. La genética molecular ha mejorado la detección de los portadores y el diagnóstico prenatal, permitiendo una identificación temprana y precisa de la hemofilia. Mediante bioingeniería del ADN recombinante se han desarrollado terapias de reemplazo que son más fáciles de administrar, menos inmunogénicas, más eficaces y duraderas. Por otro lado, la terapia génica ofrece la posibilidad de que el propio cuerpo produzca los factores de coagulación faltantes. Los ensayos clínicos con vectores virales adenoasociados (AAV) han mostrado resultados prometedores, con una corrección casi completa de la hemofilia A y B en pacientes, y una reducción en la necesidad de infusiones periódicas. También se están desarrollando nuevos compuestos dirigidos a los anticoagulantes naturales (por ejemplo, la proteína C, la proteína S, el inhibidor de la vía del factor tisular y la antitrombina) para mantener un control hemostático adecuado. En conjunto, estos avances biotecnológicos están transformando el tratamiento de la hemofilia, brindando esperanza a los pacientes al reducir la carga física y económica de los tratamientos.

Palabras clave: Aplicaciones biotecnológicas, diagnóstico, hemofilia, tratamiento.



Biotechnology strategies for overcoming multidrug resistance in therapeutics Estrategias biotecnológicas para superar la multi resistencia a fármacos en la terapia

Eduardo Guridi-Rubio, Eduardo Carrillo-Tapia, Laura Itzel Quintas-Granados*.

Universidad Autónoma de la Ciudad de México, Plantel Cuauhtepac, Colegio de Ciencias y Humanidades, México. *Corresponding author: itzel.quintas@uacm.edu.mx

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

Multidrug resistance (MDR) poses a major challenge in treating diseases like cancer. Biotechnology, particularly nanotechnology, offers promising strategies to overcome MDR by improving drug delivery and effectiveness. This review discusses biotechnology's role in addressing MDR. Nanotechnology-based systems, such as self-assembled nanosystems, can co-deliver drugs with different properties, helping to combat MDR and prevent metastasis. Polymeric micelles (PMs) and other nanocarriers enhance drug solubility, bioavailability, and targeting, which are essential in overcoming MDR. Functionalized carbon nanotubes (CNTs) can increase drug uptake and selectively target resistant cancer cells, boosting the efficacy of anticancer drugs while reducing side effects. Nanocarriers designed to be stimuli-responsive allow controlled drug release in the tumor environment, improving targeting and minimizing toxicity. Multifunctional nanotechnology approaches, combining stimuli-response with drug resistance modulators, ensure higher drug concentrations at the target site. Integrating pharmacological and physiological considerations into nanotechnology-based delivery systems can improve therapeutic outcomes through synergistic interactions. Computational techniques, such as molecular docking and QSAR, assist in designing multi-target drugs to enhance resistance profiles. Engineering methods like bioengineered tumor models and computational modeling offer insights into resistance mechanisms. Biotechnology, through nanotechnology, provides innovative solutions for improving cancer therapy outcomes in the face of MDR.

Keywords: Biotechnological applications, multidrug resistance.

RESUMEN

La resistencia a múltiples fármacos (MDR) es un desafío importante en el tratamiento de enfermedades como el cáncer. La biotecnología, especialmente la nanotecnología, ofrece soluciones prometedoras para superar este obstáculo al mejorar la administración y la eficacia de los fármacos. Esta revisión explora cómo la nanotecnología, mediante sistemas autoensamblados y nanotransportadores como las micelas poliméricas (MP), mejora la solubilidad, biodisponibilidad y orientación de los medicamentos, ayudando a combatir la MDR y prevenir la metástasis. Los nanotubos de carbono funcionalizados (CNT) permiten dirigir los fármacos de forma selectiva a las células resistentes, aumentando la eficacia de los tratamientos contra el cáncer y reduciendo los efectos secundarios. Además, los nanotransportadores sensibles a estímulos permiten una liberación controlada de los fármacos en el entorno tumoral, lo que mejora la orientación y disminuye la toxicidad. Los enfoques multifuncionales combinan elementos de respuesta a estímulos con moduladores de resistencia, logrando concentraciones más altas de fármacos en el sitio objetivo. La integración de consideraciones farmacológicas y técnicas computacionales, como el acoplamiento molecular y el QSAR, facilita el diseño de fármacos multiobjetivo, mejorando los perfiles de resistencia. La nanotecnología en biotecnología ofrece soluciones innovadoras que prometen mejorar los resultados terapéuticos frente a la MDR.

Palabras clave: Aplicaciones biotecnológicas, resistencia a múltiples fármacos.



Current perspectives on X-linked agammaglobulinemia: biotechnological advances in diagnosis and treatment

Perspectivas actuales sobre la agammaglobulinemia ligada al cromosoma X: avances biotecnológicos en el diagnóstico y tratamiento

Dulce Jazmín Álvarez-Olvera¹, Norma Estela Herrera-González², Gabriela López-Herrera³, Laura Itzel Quintas-Granados¹, Eduardo Carrillo-Tapia^{1*}.

¹Universidad Autónoma de la Ciudad de México, Plantel Cuauhtépec, Colegio de Ciencias y Humanidades, México,

²Área de Posgrado de la Escuela Superior de Medicina, Instituto Politécnico Nacional, México, ³Unidad de Investigación en Inmunodeficiencias, Instituto Nacional de Pediatría, México.

*Corresponding author: eduardo.carrillo@uacm.edu.mx

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

Primary immunodeficiency diseases (PIDs) encompass more than 400 disorders caused by mutations in 338 different genes. These disorders generate a wide variety of phenotypes, including susceptibility to infections and various immunopathological manifestations, such as X-linked agammaglobulinemia (XLA), which results from mutations in the Bruton's tyrosine kinase (*btk*) gene located in the Xq22.1 region. These mutations affect the development and function of B lymphocytes, leading to recurrent bacterial infections and a deficiency of certain immunoglobulins, making patients particularly prone to infections, especially in the respiratory tract. In this review we discuss biotechnological advances in the diagnosis and treatment of XLA. Mutations in the *btk* gene can modify the clinical presentation, which often delays diagnosis, traditionally based on serum immunoglobulin counts and genetic analysis. In addition, screening tests using a dried blood sampling system (Guthrie cards) and multiplex qPCR platforms used in clinic. With regard to treatment, the standard is lifelong immunoglobulin replacement therapy. Currently, new treatments for XLA are being developed, such as allogeneic hematopoietic stem cell (HSC) transplantation, gene transfer using viral vectors to introduce a functional *btk* gene into human HSCs. The most current approach to treat XLA are based on the CRISPR-Cas9 platform for the *btk* gene. Clinical trials are evaluating the pharmacokinetics of GAMMAPLEX, Zostavax and Vivaglobin, as therapeutic options to be released.

Keywords: Diagnosis, treatment, X-linked agammaglobulinemia.

RESUMEN

Las enfermedades de inmunodeficiencia primaria (PIDs) abarcan más de 400 trastornos causados por mutaciones en 338 genes diferentes, como la agammaglobulinemia ligada al cromosoma X (XLA), que resulta de mutaciones en el gen tirosina cinasa de Bruton (*btk*) ubicado en la región Xq22.1. En esta investigación documental discutimos los avances biotecnológicos en el diagnóstico y tratamiento de XLA. Las mutaciones en el gen *btk* pueden modificar la presentación clínica, lo que a menudo retrasa el diagnóstico, basado en el conteo sérico de inmunoglobulinas y el análisis genético. Además, se han desarrollado pruebas de tamizaje mediante un sistema de muestreo de sangre seca (tarjetas de Guthrie) y plataformas tipo multiplex para qPCR. Con respecto al tratamiento, el estándar consiste en terapia de reemplazo de inmunoglobulinas de por vida. Actualmente, se están desarrollando nuevos tratamientos para la XLA, como el trasplante alogénico de células madre hematopoyéticas (CMH), la transferencia génica utilizando vectores virales para introducir un gen *btk* funcional en las CMH humanas. El enfoque más actual para corregir la XLA utiliza la plataforma CRISPR-Cas9 para el gen *btk*. Ensayos clínicos evalúan la farmacocinética de GAMMAPLEX, Zostavax y Vivaglobin, como opciones terapéuticas para ser liberadas.

Palabras clave: Agammaglobulinemia ligada al cromosoma X, diagnóstico, tratamiento.



Effect of the incorporation of the GRP ligand on the physical characteristics of chitosan nanoparticles as nonviral vectors for targeted cancer gene therapy
Efecto de la incorporación del ligando GRP sobre las características físicas de nanopartículas de quitosano como vectores no virales para terapia génica dirigida contra el cáncer

Aranda-Barradas, María Eugenia^{1*}, Aguilar-Castañeda, Yareli Lizbeth¹, Coronado-Contreras, Héctor Eduardo¹, Del Real-López, Alicia², Miranda-Castro, Susana Patricia¹. ¹Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México, México ²Centro de Física Aplicada y Tecnología Avanzada, Universidad Nacional Autónoma de México, México *Corresponding author: mariaeugeniaarandab@comunidad.unam.mx

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

Chitosan-based nanoparticles including a karyophilic peptide (CS-KP-NPs) are a potential strategy for the development of an efficient cancer-targeted gene therapy. By using crosslinkers, the ligand Gastrin Releasing Peptide (GRP), whose receptor is overexpressed in various tumors and cancer cell lines, was incorporated to these CS-KP-NPs previously assembled by complex coacervation method. The effects of the addition of this ligand on their size, polydispersity index, zeta potential and morphology were assessed through Dynamic Light Scattering (DLS), Laser Doppler Velocimetry (LDV), and Scanning Electron Microscopy (SEM) respectively, as the biological functionality of CS-NPs strongly depends on these characteristics. The presence of the GRP ligand led to smaller CS-KP-NPs than control NPs (without KP and GRP ligand), which make them more suitable for cell internalization; a higher zeta potential, which makes the system less prone to aggregation, and a more defined morphology than their counterparts without GRP ligand. Besides conferring specificity, the addition of this ligand to CS-KP-NPs by using crosslinkers improves their physical characteristics, which could also increase their transfection efficiency.

Keywords: Chitosan, karyophilic peptide, ligand, nanoparticles, particle size, targeted gene therapy.

RESUMEN

Las nanopartículas a base de quitosán para terapia génica que incluyen un péptido cariofílico (CS-KP-NPs) son una estrategia potencial para el desarrollo de una terapia génica eficaz dirigida contra cáncer. Mediante el uso de entrecruzadores, el Péptido Liberador de Gastrina (GRP, por sus siglas en inglés), cuyo receptor se encuentra sobre expresado en diversos tipos de cáncer y líneas celulares tumorales, se incorporó a estas CS-KP-NPs previamente ensambladas por el método de coacervación compleja. Se determinó el efecto de la adición de este ligando en su tamaño, potencial zeta y morfología por Dispersión Dinámica de Luz (DDL), Velocimetría Láser Doppler (VLD) y Microscopía Electrónica de Barrido (MEB) respectivamente, ya que la funcionalidad biológica depende en gran medida de estas características. La presencia del ligando GRP generó CS-KP-NPs más pequeñas que las NPs control (sin KP ni ligando GRP), lo que favorece su internalización; un potencial zeta más alto, lo que refleja que el sistema es menos propenso a la formación de agregados, y una morfología más definida que las NPs sin el ligando GRP. La adición de este ligando a las CS-KP-NPs usando entrecruzadores, además de conferirles especificidad, al mejorar sus características físicas podría también aumentar su eficiencia de transfección.

Palabras clave: ligando, nanopartículas, péptido cariofílico, quitosán, tamaño de partícula, terapia génica dirigida.



RAP2.4a is transported through the phloem to regulate cold and heat tolerance in papaya tree

RAP2.4a se transporta a través del floema para regular la tolerancia al frío y al calor en el árbol de papaya

Luis Rodríguez-Zapata^{1*}, Diobel González-Stewart¹, Miguel Herrera-Alamillo¹, Luis Figueroa-Yañez³, Alejandro Pereira-Santana³, Ana Arroyo-Herrera¹, Francisco Guillen-Chablé¹, Enrique Castaño².

¹Unidad de Biotecnología and ²Unidad de Biología Integrativa, Centro de Investigación Científica de Yucatán A.C., Mérida, Yucatán, México. ³Unidad de Biotecnología Industrial, Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco A.C., Zapopan, Jalisco, México.

*Corresponding author: lcrz@cicy.mx (L. Rodríguez-Zapata)

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

Plants respond to stress through metabolic and morphological changes that increase their ability to survive and grow. Here, four genes were isolated, and an in-silico analysis showed that they encode proteins that contain a conserved APETALA2 domain located within group I and II transcription factors of the AP2/ERF superfamily. Each CpRap2 gene exhibits differential expression under stress conditions, including extreme temperatures, according to semiquantitative PCR experiments. Moreover, genetic transformants of tobacco plants overexpressing CpRap2.4a and CpRap2.4b genes show a high level of tolerance to cold and heat stress compared to non-transformed plants. Confocal microscopy analysis of tobacco transgenic plants showed that CpRAP2.4a and CpRAP2.4b proteins were mainly localized to the nuclei of cells from the leaves and roots and the sieve elements.

Keywords: *Carica papaya* L., Transcription factors, long distance signaling, Phloem mobility, Abiotic stress.

RESUMEN

Las plantas responden al estrés mediante cambios metabólicos y morfológicos que aumentan su capacidad de sobrevivir y crecer. En este trabajo, se aislaron cuatro genes y un análisis in silico mostró que codifican proteínas que contienen un dominio APETALA2 conservado ubicado dentro de los factores de transcripción del grupo I y II de la superfamilia AP2/ERF. Los experimentos de PCR semicuantitativa indicaron que cada gen CpRap2 se expresa de forma diferencial en condiciones de estrés, como temperaturas extremas. Además, los transformantes genéticos de plantas de tabaco que sobreexpresan los genes CpRap2.4a y CpRap2.4b muestran un alto nivel de tolerancia al estrés por frío y calor en comparación con las plantas no transformadas. El análisis de microscopía confocal de plantas transgénicas de tabaco mostró que las proteínas CpRAP2.4a y CpRAP2.4b se localizaban principalmente en los núcleos de las células de las hojas y raíces y también en los elementos cribosos.

Palabras clave: *Carica papaya* L., Factores de transcripción, Señalización de larga distancia, Movilidad del floema, Estrés abiótico.



Inulin induction of *in vitro* tubers from *Dahlia* sp

Inducción de inulina en tubérculos obtenidos *in vitro* de *Dahlia* sp

Margarita Ivonne Garrido-Gutiérrez*, Miriam Gabriela Pérez Delfín, Sergio Zavala Castillo.
Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería campus Zacatecas del Instituto Politécnico Nacional,
Zacatecas, México

*Corresponding author: maguigarrido@yahoo.com (M. Garrido)

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

The national flower is a source of inulin, an important prebiotic used in food and pharmaceutical industries. *Dahlia* sp. tubers for inulin production were obtained by culturing *in vitro*-obtained seedlings on MS medium with two different nitrogen concentrations, seven plant growth regulator treatments, two levels of sucrose and two light/dark regimes. Inulin was extracted from the microtubers with water at 85°C, precipitated with ethanol and dried in an oven. Inulin concentration was determined by the difference of total carbohydrate concentrations minus the concentration of reducing carbohydrates, with chicory inulin (Millipore, Sigma-Aldrich) as standard. High concentrations of sucrose, the aerial part of the dahlia, low concentrations of nitrogen, benzylaminopurine (BAP) combined with indoleacetic acid (IAA) and dark conditions are necessary to induce *in vitro* tuber formation. 5.1% inulin was obtained, measured as mg of inulin/mg of dry root, four times more than the control. Inulin content in the microtubers obtained *in vitro* indicates the possibility of its production from a source other than the traditional one in soil.

Keywords: *Dahlia*, inulin, *in vitro* tuberization.

RESUMEN

La flor nacional es fuente de inulina, importante prebiótico usado en la industria alimentaria y farmacéutica. Para obtener esta última, se cultivaron plántulas de *Dahlia* sp. obtenidas *in vitro* en medio MS con dos diferentes concentraciones de nitrógeno, siete tratamientos de reguladores de crecimiento vegetal, dos niveles de sacarosa y dos regímenes de luz/oscuridad para la formación de tubérculos *in vitro*. La extracción de inulina de los microtubérculos formados fue con agua a 85°C, precipitada con etanol y secada en horno. Su concentración se determinó por medio de la diferencia de las concentraciones de los carbohidratos totales menos la concentración de los carbohidratos reductores con inulina de achicoria (Millipore, Sigma-Aldrich) como estándar. Para inducir la formación *in vitro* de tubérculos fue necesario concentraciones elevadas de sacarosa, la parte aérea de la dalia, baja concentración de nitrógeno, bencilaminopurina (BAP) combinada con ácido indolacético (IAA) y condiciones de oscuridad. Se obtuvieron 5.1% de inulina, medida como mg de inulina/mg de raíz seca, cuatro veces más con respecto al control. El contenido de inulina en los microtuberculos obtenidos *in vitro* es indicativo de contar con una tecnología que posibilidad su obtención, diferente a su producción tradicional en suelo.

Palabras clave: *Dahlia*, inulina, tuberización *in vitro*.



Vermiremediation for degradation of automotive mineral oil

Vermirremediación para la degradación de aceite mineral automotriz

Margarita Ivonne Garrido-Gutiérrez, Gerson Chávez Espinoza, Sergio Zavala Castillo*.
Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería campus Zacatecas del Instituto Politécnico Nacional,
Zacatecas, México

*Corresponding author: szcres@gmail.com (S. Zavala)

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

There are not enough companies dedicated to recycling mineral oil in remote places, limited to large cities, disposing it on the ground or in the sewers. A pioneer in Mexico vermiremediation system was designed with *Eisenia foetida*, with lubricating oils in soil in rural areas of town of Guadalupe, Zacatecas. Organic matter and pH were modified using a Central Composite Design (CCD) and Response Surface Methodology (RSM). Seventeen experimental systems were established, with a pH between 6 and 8, 50% to 90% organic matter, 40,000 ppm of oil in soils, for 90 days of treatment and monitoring the earthworm population. The optimal conditions found were: pH of 7.45 and 90% of organic matter, achieving a removal close to 90%. The bioremediation system allowed us to comply with the limit concentration of 6000 ppm, limit established by NOM-138-SEMARNAT-2012 for the use of agricultural and forestry land. Eleven of the 12 treatments had less than 6000 ppm, of these, 6 treatments had less than 3000 ppm of hydrocarbons.

Keywords: California red worm, car lubricant oil, *Eisenia foetida*, vermiremediation.

RESUMEN

En lugares remotos son insuficientes las empresas dedicadas al reciclaje de aceite mineral, limitadas a las grandes ciudades, y disponiéndolo en el suelo o el alcantarillado. Se diseñó un sistema de vermiremediación con *Eisenia foetida*, pionero en México, con aceites lubricantes, en suelo de zonas rurales de la localidad de Guadalupe, Zacatecas. Se modificaron la materia orgánica y el pH mediante un Diseño Compuesto Central (DCC) y una Metodología de Superficie de Respuesta (RSM). Se establecieron 17 sistemas experimentales, variando las condiciones de pH entre 6 a 8 y de 50% a 90% de materia orgánica, 40,000 ppm de aceite en suelos, durante 90 días de tratamiento y monitoreando la población de lombrices. Las condiciones óptimas encontradas fueron: pH de 7.45 y un 90% de materia orgánica, logrando una remoción cercana al 90%. El sistema de biorremediación nos permitió cumplir con la concentración límite de 6000 ppm, límite establecido de la NOM-138-SEMARNAT-2012, para el uso de suelo agrícola y forestal. Once de los 12 tratamientos presentaron menos de 6000 ppm, de éstos, 6 tratamientos tuvieron menos de 3000 ppm de hidrocarburos.

Palabras clave: aceite lubricante de carros, *Eisenia foetida*, lombriz roja de California, vermiremediation.



Degradation of organic pollutants present in wastewater by *Geobacter sulfurreducens* biofilm in wetlands-microbial fuel cell

Degradación de contaminantes orgánicos presentes en aguas residuales por parte de la biopelícula *Geobacter sulfurreducens* en humedales de celda de combustible microbiana

Oscar Guadarrama-Pérez*, Vanessa Jaimes-Lugo, Víctor Hugo Guadarrama-Pérez, Rosa Angélica Guillén-Garcés.

Environmental Technology Engineering Department, Universidad Politécnica del Estado de Morelos, Morelos, México

*Corresponding author: ogudarrama@upemor.edu.mx (O. Guadarrama-Pérez)

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

Wetlands-microbial fuel cell (W-MFC) are a technology used to produce bioelectricity and treat wastewater. These devices have a configuration of two electrodes and a macrophyte, where the chemical energy contained in organic matter is converted into electrical energy through electroactive bacteria. One of the disadvantages of this system is the low power they produce. Therefore, in this study, the bioelectrochemical performance was evaluated using the bacteria *Geobacter sulfurreducens* as an anodic inoculum in W-MFC during the treatment of organic pollutants. This was done with the aim of enhancing the power density. A laboratory-scale W-MFC was manufactured, which was operated in a continuous feed system with domestic wastewater. During the operation of the system, spectrophotometric, potentiostatic and electrokinetic tests were performed. Chemical oxygen demand analyses showed that the biofilm used wastewater as a substrate for bioelectricity production, with a 75% removal of the organic pollutant and a power density of 114 mW/m². Therefore, the *Geobacter sulfurreducens* strain is a candidate to be evaluated for the removal of recalcitrant pollutants.

Keywords: *Geobacter sulfurreducens*, bioelectricity, organic pollutants.

RESUMEN

Los humedales de celda de combustible microbiana (H-CCM) son una tecnología utilizada para producir bioelectricidad y tratar aguas residuales. Estos dispositivos tienen una configuración de dos electrodos y una macrófita, donde la energía química contenida en la materia orgánica es convertida en energía eléctrica a través de bacterias electroactivas. Una de las desventajas de este sistema es la baja potencia que producen. Por ello, en este estudio se evaluó el rendimiento bioelectroquímico utilizando la bacteria *Geobacter sulfurreducens* como inóculo anódico en H-CCM durante el tratamiento de contaminantes orgánicos. Esto con el objetivo de potencializar la densidad de potencia. Se fabricó un H-CCM a escala laboratorio, el cual fue operado en un sistema de alimentación continua con agua residual doméstica. Durante la operación del sistema se realizaron pruebas espectrofotométricas, potenciostáticas y electrocinéticas. Los análisis de demanda química de oxígeno demostraron que la biopelícula utilizó el agua residual como sustrato para la producción de bioelectricidad, donde se registró una remoción del 75% del contaminante orgánico y una densidad de potencia de 114 mW/m². Por lo tanto, la cepa de *Geobacter sulfurreducens* es candidata para evaluar en la remoción de contaminantes recalcitrantes.

Palabras clave: *Geobacter sulfurreducens*, bioelectricidad, contaminantes orgánicos.



Biofilms from chitosan and sweet potato starch for food preservation

Biopelículas de quitosano y almidón de camote para la conservación de alimentos

Guadalupe Isabel Feria-Ojeda¹, Priscila Lizeth Hernández-Hidalgo¹, Pamela Fernanda Juárez-Bautista¹, Edgar Yebrán Villegas-Vázquez^{2*}.

¹Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, Universidad Nacional Autónoma de México, ²Laboratorio de Farmacogenética, UMIEZ, Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, Universidad Nacional Autónoma de México, México.

*Corresponding author: eyebran.villegas@gmail.com

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

Current methods for developing protective food films rely on non-biodegradable plastics, which are harmful to the environment. This study explores the use of biofilms as a sustainable alternative, offering benefits such as versatility, biocompatibility, and environmental friendliness. Chitosan was extracted from the exoskeleton of *Litopenaeus setiferus*, while starch was extracted from sweet potato, with the goal of creating biofilms to extend food shelf life. The sweet potato starch was extracted, preserved in water, and stored as a powder, while the chitosan was purified from shrimp exoskeletons after removing proteins and minerals. Both materials were combined with glycerin, acetic acid, and water, heated to 70°C, and dried in petri dishes to form biofilms. These biofilms were tested by applying them to split lemons to evaluate their ability to prevent moisture loss and extend preservation. The biofilms proved effective, fully covering the food and achieving the project's objectives of developing a sustainable and protective food coating.

Keywords: Biofilm, food, *Litopenaeus setiferus*, preservation.

RESUMEN

Actualmente, se están desarrollando películas protectoras para extender la vida útil de los alimentos, pero muchos de estos métodos utilizan plásticos no biodegradables, generando contaminación. En contraste, la fabricación de biofilms a partir de materiales naturales ofrece ventajas como versatilidad, biocompatibilidad y sostenibilidad. Este estudio se centró en la extracción de quitosano del exoesqueleto de *Litopenaeus setiferus* y en la extracción de almidón de camote, con el fin de crear biopelículas que prolonguen la conservación de alimentos. Para obtener el almidón, los tubérculos fueron lavados, pelados y rallados antes de ser conservados en agua y almacenados en polvo. La extracción de quitosano implicó el lavado, secado y despigmentación del exoesqueleto de camarón, seguido de un proceso de desacetilación. Luego, ambos materiales se mezclaron con glicerina, ácido acético y agua, y se secaron en cajas de Petri. El biofilm resultante se aplicó a limones para evaluar su efectividad. Los biofilms mostraron una consistencia viscosa que cubrió adecuadamente los alimentos, protegiéndolos de la pérdida de humedad y prolongando su conservación. Los resultados demostraron que estos biofilms son efectivos para la preservación de alimentos.

Palabras clave: alimentos, biofilm, conservación, *Litopenaeus setiferus*.



Evaluation of the antimicrobial activity of oregano and cinnamon extracts against *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*

Evaluación de la actividad antimicrobiana de extractos de orégano y canela frente a *Staphylococcus aureus* y *Escherichia coli*

Alexandra Kalid Ramírez-Hernández¹, Alexia González-Díaz¹, Damaris Lorenzo-Zeferino¹, Edgar Yebrán Villegas-Vázquez^{2*}. ¹Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, Universidad Nacional Autónoma de México, ²Laboratorio de Farmacogenética, UMIEZ, Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, Universidad Nacional Autónoma de México, México.

*Corresponding author: eyebran.villegas@gmail.com

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

The use of medicinal plants as therapeutic alternatives is common in Mexico, with cinnamon and oregano being frequently consumed spices. However, the bioactive compounds in these plants and their interactions are not fully understood. This study evaluated the antimicrobial efficacy of *Origanum vulgare* (oregano) and *Cinnamomum verum* (cinnamon) extracts against *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*. Both aqueous and ethanolic extracts were tested at 4°C and ambient temperature. Aqueous extracts were prepared through infusion, while ethanolic extracts were made by macerating the spices in alcohol for 48 hours. The effectiveness of the extracts was determined using disk diffusion assays on *E. coli* and *S. aureus* cultures. Results showed that the ethanolic extract of oregano, especially at refrigeration temperature, produced the most significant inhibition halos, while the aqueous extract of cinnamon was less effective. Bioinformatic analysis of cytochrome P450 protein revealed up to 65.7% similarity with eight other species. The study concluded that the ethanolic oregano extract was the most potent antimicrobial agent, particularly at low temperatures and within the first 24 hours of bacterial growth. Cinnamon, on the other hand, was more effective against *S. aureus* specifically.

Keywords: Antimicrobial activity, *Cinnamomum verum*, *Escherichia coli*, *Origanum vulgare*, *Staphylococcus aureus*.

RESUMEN

El uso de plantas medicinales como alternativas terapéuticas es común en México. Entre ellas, la canela y el orégano son especias que contienen productos bioactivos. En este estudio evaluamos la eficacia antimicrobiana de los extractos de *Origanum vulgare* (orégano) y *Cinnamomum verum* (canela) contra *Staphylococcus aureus* y *Escherichia coli*, y realizamos un análisis bioinformático. Se prepararon extractos acuosos y etanólicos para analizar su efecto antimicrobiano. Los extractos acuosos se obtuvieron mediante infusión, mientras que los etanólicos se prepararon macerando las especias en alcohol durante 48 horas. Las bacterias fueron cultivadas en placas con agar LB, donde se aplicaron discos impregnados con los extractos para determinar el antibiograma. Los resultados mostraron halos de inhibición más prominentes con el extracto etanólico de orégano, especialmente a 4°C, mientras que el extracto acuoso de canela tuvo menor efectividad. El análisis bioinformático de las secuencias proteicas reveló similitudes de hasta un 65.7% con ocho especies diferentes. En conclusión, el extracto etanólico de orégano demostró la mayor capacidad inhibitoria contra ambas bacterias a baja temperatura, mientras que la canela fue más efectiva contra *S. aureus*.

Palabras clave: Actividad antimicrobiana, *Cinnamomum verum*, *Escherichia coli*, *Origanum vulgare*, *Staphylococcus aureus*.



Identification of CREs (*cis*-regulatory elements) involved in the response to abiotic stress in the promoters of the *PpDREB-A3-like1* and *PpDREB-A3-like2* genes and analysis of their expresión

Identificación de CREs (elementos de regulación en *Cis*) involucrados en la respuesta a estrés abiótico en los promotores de los genes *PpDREB-A3-like1* y *PpDREB-A3-like2* y análisis de su expresión

Alejandro Serratos-Ramírez, Alejandra Chamorro-Flores, Angelica Concepción Martínez-Navarro, Patricia Monserrat De La Trinidad-García, Miguel Angel Villalobos-López, Analilia Arroyo-Becerra*.

Centro de Investigación en Biotecnología Aplicada, Instituto Politécnico Nacional, Ex-Hacienda San Juan Molino Carretera Estatal, Km 1.5, 90700 Santa Inés Tecuexcomac, Tlaxcala, México.

*Corresponding author: alarroyo@ipn.mx

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

Transcriptional factors type DREB-A3, belong to the AP2/EREBP and are specific to plants. These are constituted by a single member (*ABI4*) in most vascular plants and constitutes a primary agent in the abscisic acid (ABA) signaling pathway, as well as in the early stages of germination and abiotic stress response. Although this transcriptional factor has been widely studied in vascular plants, the knowledge of this factor in non-vascular plants is very limited. Therefore, in our research group, two genes homologous to *A. thaliana ABI4* have been identified in the moss *Physcomitrium patens*. In order to understand the regulation of *PpDREB-A3-like1* and *PpDREB-A3-like2*, this work identified *cis*-regulatory elements related to abiotic stimulation and analyzed their expression by RTq-PCR under abiotic stress and high carbon source conditions in *P. patens*.

Keywords: abiotic stress, *ABI4*, AP2/EREBP, CREs, *Physcomitrium patens*.

RESUMEN

Los factores transcripcionales tipo DREB-A3, pertenecen a la familia AP2/EREBP y son específicos de las plantas. Están constituidos por un único miembro en la mayoría de las plantas vasculares (*ABI4*) y constituye un agente primario en la vía de señalización del ácido abscísico (ABA), así como en etapas tempranas de germinación y la respuesta al estrés abiótico. Aunque *ABI4* ha sido ampliamente estudiado en plantas vasculares, el conocimiento en plantas no vasculares es muy limitado. Por ello, en nuestro grupo de investigación, se han identificado dos genes homólogos a *ABI4* de *A. thaliana* en el musgo *Physcomitrium patens*. Con el objetivo de conocer la regulación de *PpDREB-A3-like1* y *PpDREB-A3-like2*, en este trabajo se identificaron de elementos reguladores en *cis* relacionados con estímulos abióticos y se analizó su expresión por RTq-PCR bajo condiciones de estrés abiótico y alta fuente carbonada en *P. patens*.

Palabras clave: *ABI4*, AP2/EREBP, CREs, estrés abiótico, *Physcomitrium patens*.



Soil Fungal strains with potential for bioremediation in Villa Hermosa, Álamo, Veracruz Cepas fúngicas del suelo con potencial de biorremediación en Villa Hermosa, Álamo, Veracruz

Renato Fernández-Guerrero¹, Rosa María Arias-Mota^{*2}, Yadeneyro de la Cruz Elizondo³.

¹Instituto Tecnológico Superior de Xalapa, México, ²Instituto de Ecología A.C, México, ³ Facultad de Biología UV Xalapa, México.

*Corresponding author: rosa.arias@inecol.mx

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

In Villa Hermosa Álamo, Veracruz, soil contamination by hydrocarbons is a serious environmental problem due to oil activities in the region. Microscopic fungi by their metabolic activities secrete enzymes capable of degrading complex molecules and represent a biotechnological alternative in bioremediation. The objective of this study was to select strains from hydrocarbon contaminated soil with potential to bioremediation. For this, fungal strains were isolated by serial dilutions from soil contaminated with crude oil. Next, enzymatic activities of cellulase, Lignin peroxidase (LiP), laccase and Manganese peroxidase (MnP) were detected by qualitative tests in solid medium. As results, 50 strains belonging to the genera *Aspergillus* (16), *Penicillium* (11), *Trichoderma* (10), *Cladosporium* (3), *Mucor* (1) and unidentified (9) were isolated. Of the strains evaluated, 17 demonstrated positive activity in the laccase test, 22 in cellulose, 38 in LiP and 27 in MnP. *Penicillium* spRN9 and *Cladosporium* spRN25 strains were positive for all the tests, so it is suggested to carry out more detailed studies with these strains, which have a high potential to degrade complex compounds such as hydrocarbons.

Keywords: filamentous fungi, extracellular enzymes, hydrocarbons.

RESUMEN

En Villa Hermosa Álamo, Veracruz, la contaminación del suelo por hidrocarburos es un problema ambiental grave debido a las actividades petroleras de la región. Los hongos microscópicos debido a sus actividades metabólicas secretan enzimas capaces de degradar moléculas complejas y representan una alternativa biotecnológica en la biorremediación. El objetivo de este estudio fue seleccionar cepas de suelo contaminado con hidrocarburos con potencial para biorremediar. Para ello, se aislaron por diluciones seriadas cepas de hongos del suelo contaminado con petróleo crudo. Posteriormente por pruebas cualitativas en medio sólido se detectaron actividades enzimáticas de celulasa, Lignina peroxidasa (LiP), lacasa y Manganese peroxidasa (MnP). Como resultados, se aislaron 50 cepas pertenecientes a los géneros *Aspergillus* (16), *Penicillium* (11), *Trichoderma* (10), *Cladosporium* (3), *Mucor* (1) y sin identificar (9). De las cepas evaluadas, 17 mostraron actividad positiva en la prueba de lacasa, 22 en celulasa, 38 en LiP y 27 en MnP. Las cepas *Penicillium* spRN9 y *Cladosporium* spRN25 resultaron positivas para todas las pruebas por lo que se sugiere realizar estudios más detallados con estas cepas que tienen un alto potencial para degradar compuestos complejos como los hidrocarburos.

Palabras clave: hongos filamentosos, enzimas extracelulares, hidrocarburos.



RAPD molecular markers for differentiation between species of *Neopestalotiopsis* sp., present in strawberry crops in Mexico

Marcadores moleculares RAPD para la diferenciación entre especies de *Neopestalotiopsis* sp., presentes en el cultivo de fresa en México

Reyna Isabel Rojas-Martínez*, Diana Gutiérrez-Esquivel.

Programa de Postgrado en Fitosanidad-Fitopatología, Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo km 36.5 Carretera México-Texcoco. Montecillo, Edo. de México.

*Corresponding author: rojas@colpos.mx

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

Root and crown rot of strawberry plants (*Fragaria x ananassa* Duch.) is a serious phytosanitary problem that generates significant economic losses, the literature indicates that this symptomatology is induced by the fungus *Neopestalotiopsis rosae*. In this study, three isolates of *Neopestalotiopsis* sp., from the main strawberry-producing regions in México (Morelia, Michoacán and San Quintín, Baja California) were analyzed morphological and molecular identification was carried out, and a genetic relationships analysis was also included using RAPD (Random Amplified Polymorphic DNA) molecular markers. The DNA fingerprinting analysis with the OPA's (10,13 and 19) revealed intraspecific differences in one of the three isolates, confirming a genetic diversity of *Neopestalotiopsis* sp., within the national territory. In addition to this analysis, pathogenicity tests (data not shown) evidenced the presence of *Neopestalotiopsis clavispora*. This finding represents the first report of *N. clavispora* in strawberry-producing regions of México.

Keywords: molecular biology, diversity genetic, RAPD.

RESUMEN

La pudrición de raíz y corona de plantas de fresa (*Fragaria x ananassa* Duch.) es un grave problema fitosanitario que genera pérdidas económicas, la literatura indica que dicha sintomatología es inducida por el hongo *Neopestalotiopsis rosae*. En el presente trabajo se analizaron tres aislados de *Neopestalotiopsis* sp. de las principales regiones productoras de fresa en México (Morelia, Michoacán y San Quintín, Baja California), se realizó la identificación morfológica y molecular, así mismo se sumó el análisis de la relación genética por medio de marcadores moleculares RAPD (ADN polimórfico amplificado al azar). El análisis que las huellas de ADN con los OPA's (10, 13 y 19) utilizados, revelaron diferencias intraespecies en uno de los tres aislados, confirmando una diversidad genética de *Neopestalotiopsis* sp., en el territorio nacional. Sumado a este análisis las pruebas de patogenicidad (datos no mostrados) evidenciaron la presencia de *Neopestalotiopsis clavispora* este hallazgo representa el primer reporte de *N. clavispora* en regiones productoras de fresa en México.

Palabras clave: biología molecular, diversidad genética, RAPD.



Amylase synthesis profile and its relationship with conidia production of *Trichoderma harzianum* in solid-state culture during successive cycles of rice recycling

Perfil de producción de amilasas y su relación con la producción de conidios de *Trichoderma harzianum* en cultivo sólido durante ciclos sucesivos de reciclaje de arroz

Luis Enrique Diaz-Javier, Octavio Loera-Corral, Jazmín Edith Méndez-Hernández*.

Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa, México.

*Corresponding author: jmendezh@xanum.uam.mx

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

Conidia production for biological control is typically carried out using solid culture with rice as the substrate. It was previously observed that rice can be recycled after conidia extraction without adjusting moisture, re-sterilizing, or re-inoculating, yielding results equal to or even greater than those obtained with fresh rice. This may be related to the fungus's ability to produce amylases. The present study examined the relationship between conidia and amylase production of *T. harzianum* in solid culture using recycled rice over three consecutive 3-day cycles. In the first cycle, using fresh rice, conidia production reached 1.5×10^9 conidia/g of dry substrate (con/gds), surpassing previous studies, while amylase activity increased from 4.5 to 8.5 U/gds over the 3-day period. The residual rice was reused in subsequent cycles without sterilization or reinoculation. In the second cycle, conidia production was 1.1×10^9 con/gds, with amylase activity rising from 25.6 to 50.3 U/gds. In the third cycle, conidia production dropped to 2.3×10^8 con/gds, but remained competitive, with amylase activity rising from 33.5 to 44.1 U/gds. These results show that recycled rice promotes amylase production; however, no direct relationship was observed between conidia production yield and amylase activity levels.

Keywords: amylases, bioinsecticides, rice recycling, solid culture, *Trichoderma*.

RESUMEN

La producción de conidios para el control biológico suele hacerse en cultivo sólido usando arroz como sustrato. Previamente se observó que el arroz puede reciclarse después de la extracción de conidios sin ajuste de humedad, re-esterilización o re-inoculación generando rendimientos iguales o superiores a los obtenidos con arroz nuevo, lo que podría relacionarse con la producción de amilasas. Se estudió la relación entre la producción de conidios y amilasas de *T. harzianum* en cultivo sólido usando arroz en tres ciclos de reciclaje de tres días c/u. En el primer ciclo (arroz nuevo), se obtuvo una producción de 1.5×10^9 con/gss, superando estudios previos, la actividad amilasa aumentó de 4.5 a 8.5 U/gss en tres días. El arroz se recicló sin re-esterilizarse ni re-inocularse. En el segundo ciclo, la producción fue de 1.1×10^9 con/gss, con un aumento en la producción de amilasas de 25.6 a 50.3 U/gss. En el tercer ciclo, la producción bajó a 2.3×10^8 con/gss, aunque siguió siendo competitiva, la actividad amilasa aumentó de 33.5 a 44.1 U/gss. Estos resultados muestran que el arroz reciclado favorece la producción de amilasas, sin embargo, no sugieren una relación directa entre el rendimiento de producción de conidios y los niveles de actividad amilasa.

Palabras clave: amilasas, bioinsecticidas, reciclaje de arroz, cultivo sólido, *Trichoderma*.



Evaluation of an ethanolic extract from *Tiquilia greggii* as an alternative for the inhibition of *Staphylococcus aureus*

Evaluación de un extracto etanólico de *Tiquilia greggii* como alternativa para la inhibición de *Staphylococcus aureus*

Mariana Sequeira-Flores*, Yuridia Ortiz-Rivera, Claudia Carolina Hernández-Peña, José Alberto Núñez-Gastélum, Coyolxauhqui Figueroa-Batalla, Florinda Jiménez-Vega, Ángel Gabriel Díaz-Sánchez.
Departamento de Ciencias Químico-Biológicas, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, México.

*Corresponding author: msf.seq16@gmail.com

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

Antibiotic-resistant bacteria have currently generated a serious public health problem, consequently generating therapeutic alternatives has become a dominant need. The use of plant extracts has become a safe and accessible option to act against harmful bacteria. Therefore, our goal is to analyze the antimicrobial activity of different extracts from the plant species *Tiquilia greggii* (*Boraginaceae*) in *Staphylococcus aureus* strains. The benefit for society is to have a phytochemical for the possible future development of a natural alternative medicine without side effects. For such purpose, it was performed the collection of *T. greggii* species in the Sierra de Juárez, to later perform extractions with different solvents and determine their antimicrobial activity. The results obtained so far have shown that the ethanol extract has the greatest inhibitory capacity against *S. aureus*, which represents an important advantage in the development of the research and, therefore, the determination of the possible mechanism of action of the extract will be performed by evaluating its impact on the expression of oxidative stress genes in the bacteria.

Keywords: Antimicrobials, *Boraginaceae*, oxidative stress, plant extracts, Sierra de Juárez.

RESUMEN

Las bacterias resistentes a antibióticos actualmente han generado un problema de salud pública grave, por tal razón el generar alternativas terapéuticas se ha convertido en una necesidad preponderante. El uso de extractos de plantas se presenta como una posible alternativa segura y accesible para contrarrestar bacterias dañinas para la salud. Por lo tanto, se plantea como objetivo analizar la actividad antimicrobiana de extractos de la especie vegetal *Tiquilia greggii* (*Boraginaceae*) en cepas de *Staphylococcus aureus*. El beneficio para la sociedad es contar con un fitoquímico base para el posible desarrollo futuro de un medicamento alternativo natural y sin efectos secundarios, con tales fines se realizó una colecta de especies de vida silvestre de *T. greggii* en la Sierra de Juárez, para posteriormente realizar extracciones con diferentes solventes y determinar su actividad antimicrobiana. Los resultados experimentales obtenidos hasta el momento muestran a la fracción extraída con etanol como la de mayor capacidad de inhibición contra *S. aureus*, lo que representa una ventaja importante en el desarrollo del proyecto y, por tanto, se continuará con la determinación del posible mecanismo de acción del extracto al evaluar su impacto en la expresión de genes del estrés oxidativo en la bacteria.

Palabras clave: Antimicrobianos, *Boraginaceae*, estrés oxidativo, extractos vegetales, Sierra de Juárez.



Evaluation of antagonism index in fungal co-cultures during degradation of dyes Evaluación del Índice de antagonismo en co-cultivos fúngicos durante la degradación de colorantes

Juana Lira-Pérez*, Juan Carlos Figueroa-Estrada, Mayola García-Rivero.

TecNM/Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec, División de Ingeniería Química y Bioquímica, Estado de México, México. *Corresponding autor: juanis_lira@hotmail.com (J. Lira)

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

Dyes are pollutants of great environmental importance because some of them are highly toxic, have low biodegradability and high persistence in the environment, and their removal is of great importance. There are different biological treatments for their elimination, such as mycoremediation. However, strategies have been developed to increase the elimination of dyes, with the use of fungal co-cultures, which can give a higher yield in the production of enzymes involved in the degradation of dyes. The antagonism index (AI) in fungal co-cultures (*Phanerochaete chrysosporium/Aspergillus niger* and *Trametes versicolor/Trichoderma* sp.) was evaluated during the removal of vat blue, turquoise blue, reactive black 5, rose bengal, malachite green in which *P. chrysosporium/A. niger* presented low IA and contact lock type interactions, achieving to maintain a coexistence, increasing the removal of dyes; *T.versicolor/Trichoderma* sp. presented a high AI with invasive interactions of the replacement type without initial blocking; however, degradation also were reached in the blue and black dyes; In rose bengal and malachite green, co-cultures could not be consolidated. It is concluded that the use of fungal co-cultures is a great efficient strategy for dye removal.

Keywords: Antagonism, Co-cultures, Dyes, Fungi, Mycoremediation.

RESUMEN

Los colorantes son contaminantes de gran importancia ambiental debido a que algunos son de alta toxicidad, baja biodegradabilidad y alta persistencia en el ambiente, siendo de gran importancia su remoción. Existen diferentes tratamientos biológicos para su eliminación, como la micorremediación. Sin embargo, se han desarrollado estrategias para incrementar la eliminación de colorantes, con el uso de co-cultivos fúngicos, los cuales pueden dar un mayor rendimiento en la producción de enzimas involucradas en la degradación de colorantes. Se evaluó el índice de antagonismo (IA) en co-cultivos fúngicos (*Phanerochaete chrysosporium/Aspergillus niger* y *Trametes versicolor/Trichoderma* sp.) durante la remoción de azul a la cuba, azul turquesa, negro reactivo 5, rosa de bengala, verde de malaquita en los cuales, *P. chrysosporium/A. niger* presentaron bajo IA e interacciones tipo bloqueo al contacto logrando mantener una coexistencia, incrementando la remoción de colorantes; *T.versicolor/Trichoderma* sp. presentaron un IA alto con interacciones invasivas tipo reemplazo sin bloqueo inicial sin embargo se alcanzaron los de degradación en los colorantes azules y el negro; En rosa de bengala y verde de malaquita no se lograron consolidar los co-cultivos. Se concluye que el uso de co-cultivos fúngicos es una gran estrategia eficiente en la remoción de colorantes.

Palabras clave: Antagonismo, Co-cultivos, Colorantes, Hongos, Micorremediación.



Isolation, identification and characterization of acetobacteria isolated from pulque for the organic acids production

Aislamiento, identificación y caracterización de acetobacterias aisladas del pulque para la producción de ácidos orgánicos

Carmen Guadalupe González-Granillo, Jaime Alioscha Cuervo-Parra, Martín Peralta-Gil, Víctor Hugo Pérez-España, José Esteban Aparicio-Burgos, Teresa Romero-Cortes*.

Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Hidalgo, México.

*Corresponding author: romero@uaeh.edu.mx

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

Acetobacteria (AAB) from natural pulque with a ripening of 3 to 10 days were isolated and characterized. The sample was inoculated in modified CAAR culture medium at 28°C for 3 days. Colonies that had a yellow color and transparent halo around them were selected for subsequent analysis and molecular characterization. The recovered strain turned out to be *Acetobacter malorum* (*A. malorum*). A detailed characterization by light microscopy showed that *A. malorum* cells are Gram-negative, and with scanning electron microscopy (SEM) was observed the ellipsoidal shape, isolated or in pairs, with an average size of 0.63 x 1.38 µm. The growth curve showed that the growth rate of the colonies is slow and constant during the first 6 hours at an average 0.0879 cells/h. In addition, it was observed that *A. malorum* tolerated the concentration of ethanol at 10-12% (v/v), but, when it grew with 8 and 10% ethanol, it showed higher capacity for the production of organic acids (1.12 ± 0.30 g/L). High-performance liquid chromatography (HPLC) analysis showed that this strain produced mainly butyric acid.

Keywords: *Acetobacter malorum*, characterization, isolation, organic acids, pulque.

RESUMEN

Se aislaron y caracterizaron acetobacterias (BAA) presentes en el pulque natural con una madurez de 3 a 10 días. La muestra se inoculó en medio de cultivo CAAR modificado a 28°C durante 3 días. Las colonias que presentaron un color amarillo y un halo transparente alrededor de las mismas se seleccionaron para su posterior análisis e identificación molecular. La cepa recuperada resultó ser *Acetobacter malorum* (*A. malorum*). Una caracterización detallada mediante microscopía óptica demostró que las células de *A. malorum* son Gram negativas y con la microscopía electrónica de barrido (SEM) se observó la forma elipsoidal, aisladas o en pares, con un tamaño promedio de 0.63 x 1.38 µm. La curva de crecimiento mostró que la tasa de crecimiento de las colonias es lenta y constante durante las primeras 6 horas con un promedio de 0.0879 células/h. Además, se observó que *A. malorum* toleró la concentración de etanol al 10-12% (v/v), pero, cuando creció con 8 y 10% de etanol mostró mayor capacidad para la producción de ácidos orgánicos (1.12 ± 0.30 g/L). El análisis por cromatografía líquida de alta eficiencia (HPLC) mostró que esta cepa produjo principalmente ácido butírico.

Palabras clave: *Acetobacter malorum*, ácidos orgánicos, aislamiento, caracterización, pulque.



Beneficial rhizospheric mycobiota of three coffee varieties tolerant to rust

Micobiota rizósferica benéfica de tres variedades de café tolerantes a roya

Yamel del Carmen Perea-Rojas¹, Rosa María Arias-Mota^{2*}, Rosario Medel-Ortiz³.

¹Doctorado en Micología Aplicada, Centro de Investigación en Micología Aplicada, Universidad Veracruzana, México. ²Instituto de Ecología A.C., México. ³Centro de Investigación en Micología Aplicada, Universidad Veracruzana, México.

*Corresponding author: rosa.arias@inecol.mx

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

Coffee cultivation is one of the most important in Mexico; within the integrated management of coffee plantations, the soil mycobiota must be considered, since it plays an important role in the transformation and dynamics of nutrients that favor plant development. The objective of this work was to isolate the beneficial mycobiota (filamentous saprobic and arbuscular mycorrhizal fungi) from the rhizosphere of three coffee varieties Anacafé, Costa Rica and Marsellesa. The filamentous saprobic fungi were isolated by the particle washing technique. The isolated strains were subjected to qualitative tests to determine the phosphorus solubilizing activity, production of cellulase and laccase enzymes. To estimate the presence of arbuscular mycorrhizal fungi, the colonization percentage was quantified. Sixty strains were isolated from the rhizosphere of the three varieties. Phosphorus solubilizing activity was detected in 44 strains, cellulase production in 14 strains and laccase production in 21 strains. The highest percentage of mycorrhization was detected in the Costa Rica variety (48%), followed by Anacafé (40%) and Marsellesa (38%). It is concluded that the rhizosphere of rust-tolerant coffee plants harbors beneficial organisms with agricultural potential.

Keywords: solubilizing fungi, arbuscular mycorrhizal fungi, biofertilizers.

RESUMEN

El cultivo de café es uno de los más importantes en México; dentro del manejo integrado de los cafetales, debe considerarse la micobiota del suelo, ya que juega un papel importante en la transformación y dinámica de los nutrientes que favorecen el desarrollo vegetal. El objetivo de este trabajo fue aislar la micobiota benéfica (hongos saprobios filamentosos y micorrizicos arbusculares) de la rizosfera de tres variedades de café Anacafé, Costa Rica y Marsellesa. Los hongos saprobios filamentosos se aislaron mediante la técnica de lavado de partículas. A las cepas aisladas se les realizaron pruebas cualitativas para determinar la actividad solubilizadora de fósforo, producción de enzimas celulasas y lacasas. Para estimar la presencia de hongos micorrizicos arbusculares, se cuantifico el porcentaje de colonización. Se aislaron 60 cepas de la rizosfera de las tres variedades, se detectó actividad solubilizadora de fósforo en 44 cepas, producción de celulasas en 14 cepas y producción de lacasas en 21 cepas. El mayor porcentaje de micorrización se detectó en la variedad Costa Rica (48%), seguida de la Anacafé (40%) y Marsellesa (38%). Se concluye que en la rizosfera de las plantas de café tolerantes a roya alberga organismos beneficiosos con potencial agrícola.

Palabras clave: hongos solubilizadores, hongos micorrizicos arbusculares, biofertilizantes.



Evaluation of the effect of inoculation of phosphorus-solubilizing fungi in three coffee varieties

Evaluación del efecto de la inoculación de hongos solubilizadores de fósforo en tres variedades de café

Yamel del Carmen Perea-Rojas¹, Rosario Medel-Ortiz ^{2*}, Rosa María Arias-Mota ³.

¹Doctorado en Micología Aplicada, Centro de Investigación en Micología Aplicada, Universidad Veracruzana, México. ²Centro de Investigación en Micología Aplicada, Universidad Veracruzana, México.

³Instituto de Ecología A.C., México.

*Corresponding author: medel.rosario@gmail.com

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

Phosphorus deficiency in the soil is a limitation in coffee cultivation; it is generally addressed by applying chemical fertilizers. The use of phosphorus-solubilizing fungi as a bioinoculant is an alternative to this problem, since they facilitate the availability of this element in plants. The objective of this work was to evaluate the effect of the application of solubilizing fungi in three varieties of coffee plants at the greenhouse level. Strains of solubilizing fungi selected for their high solubilizing capacity were used, and they were inoculated alone and in consortia in coffee plants in three varieties. Every two months for 180 days, the phosphorus available in the rhizosphere, height and diameter of the plants were measured. At the end of the test, the root length and area of the plants were determined. The results indicate a positive effect of fungal inoculation on plants, phosphorus availability in the rhizosphere (increased by 4.77 mg/kg), height (increased by 171%), stem diameter (increased by 199%) and leaf area (increased by 306%). It is concluded that the application of solubilizing fungi provides a positive effect on the development of coffee plants.

Keywords: biofertilization, solubilization, nutrient availability, micromycetes.

RESUMEN

La deficiencia de fósforo en el suelo es una limitante en el cultivo de café; que generalmente es atendida mediante la aplicación de fertilizantes químicos. El uso de hongos solubilizadores de fósforo como bioinoculantes es una alternativa ante esta problemática, ya que facilitan la disponibilidad de este elemento en las plantas. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la aplicación de hongos solubilizadores en tres variedades de plantas de café a nivel de invernadero. Se utilizaron cepas de hongos solubilizadores seleccionados por su alta capacidad solubilizadora, y se inocularon solos y en consorcios en plantas de café en tres variedades. Cada dos meses durante 180 días, se midió el fósforo disponible de la rizósfera, altura y diámetro de las plantas. Al finalizar el ensayo, se determinó el largo de la raíz y área de las plantas. Los resultados indican un efecto positivo de las plantas a la inoculación fúngica, en la disponibilidad de fósforo en la rizósfera (incrementó 4.77 mg/kg), en la altura (incrementó 171%), en el diámetro del tallo (incrementó 199%) y área foliar (incrementó 306%). Se concluye que la aplicación de hongos solubilizadores brinda un efecto positivo en el desarrollo de las plantas de café.

Palabras clave: biofertilización, solubilización, disponibilidad de nutrientes, micromicetes.



Study of biocorrosion of 1018 steel in the presence of biodigester bacteria and an antibiotic and natural extract

Estudio de la biocorrosión del acero 1018 en presencia de bacterias biodigestoras y un antibiótico y extracto natural

Aurelio Alejandro Palacios-Talavera^{1*}, Ulises León-Silva¹, Rubén Saldívar-Guerrero², Alfredo Olarte-Paredes³, Rene Salgado-Delgado³.

¹Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Av. Universidad 1001, Col. Chamilpa, C.P. 62209, Cuernavaca, Morelos, México. ²Centro de Investigación en Química Aplicada, Blvd. Enrique Reyna Hermosillo 140, Col. San José y de los Cerritos, 25294 Saltillo, COAH, México. ³Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Zacatepec, Calzada Tecnológico No. 27, Col. Centro, C.P. 62780, Zacatepec, Morelos, México.

*Corresponding author: aurelio.talavera@uaem.edu.mx (A.A. Palacios)

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

Corrosion by microorganisms (bacteria, algae, fungi, etc.) or biocorrosion, is a phenomenon that significantly affects the integrity of metallic materials such as 1018 steel. In this work, the influence of *Nitrobacter spp.*, *Arthrobacter spp.* and *Bacillus subtilis* bacteria on the corrosion of 1018 steel in aqueous medium (deionized water at 38 °C) was evaluated using the open circuit potential (OCP), electrochemical impedance spectroscopy (EIS) and linear polarization resistance (LPR). Likewise, ceftriaxone (CRO) and *Justicia spicigera* (muicle) extract were used in the electrochemical tests with the aim of eliminating the bacteria in the aqueous media and thus mitigating the corrosion in case of an increase in its rate due to the bacteria. The results of the electrochemical tests showed that bacteria and CRO separately provided some corrosion protection to 1018 steel and greater protection over time using bacteria + CRO. However, *Justicia spicigera* caused a higher corrosion rate on the steel. The electrochemical results were corroborated with images obtained in a metallographic microscope of the 1018 steel specimens after electrochemical tests, which indicated less surface damage to the steel in the presence of CRO and CRO + bacteria.

Keywords: Gram positive, Gram negative, Muicle, Ceftriaxone, corrosion rate.

RESUMEN

La corrosión por microorganismos (bacterias, algas, hongos, etc.) o biocorrosión, es un fenómeno que afecta significativamente la integridad de los materiales metálicos como por ejemplo el acero 1018. En este trabajo, se evaluó la influencia de las bacterias *Nitrobacter spp.*, *Arthrobacter spp.*, *Bacillus subtilis* en la corrosión del acero 1018 en medio acuoso (agua desionizada a 38 °C) utilizando el potencial de circuito abierto (OCP), la espectroscopia de impedancia electroquímica (EIS) y la resistencia a la polarización lineal (LPR). Así mismo, en las pruebas electroquímicas se utilizaron ceftriaxona (CRO) y extracto de *Justicia spicigera* (muicle) con el objetivo de eliminar las bacterias en el medio acuoso y con ello mitigar la corrosión en caso de un aumento en su velocidad debido a las bacterias. Los resultados de las pruebas electroquímicas mostraron que las bacterias y la CRO por separado, brindan cierta protección contra la corrosión al acero 1018 y una mayor protección en el tiempo utilizando las bacterias + CRO. Sin embargo, la *Justicia spicigera* provocó una mayor velocidad de corrosión en el acero. Los resultados electroquímicos se corroboraron con imágenes obtenidas en un microscopio metalográfico de las probetas de acero 1018 después de las pruebas electroquímicas, las cuales indicaron un menor daño superficial del acero en presencia de CRO y CRO + bacterias.

Palabras clave: Gram positivas, Gram negativas, Muicle, Ceftriaxona, velocidad de corrosión.



Hydrolytic enzymes in mangrove rhizoplane are stimulate by crude oil Enzimas hidrolíticas en el rizoplano de manglares son estimuladas por el petróleo crudo

María del Carmen Rivera-Cruz^{1*} José Guadalupe López-Jiménez¹, Antonio Trujillo-Narcía².

¹Colegio de Postgraduados Campus Tabasco. Programa de Doctorado en Ciencia Agrícolas.

²Universidad Popular de la Chontalpa. Cuerpo Académico Energía y Medioambiente. Programa Educativo de QFB.

*Corresponding author: cmariari6112@gmail.com; mariari@colpos.mx (MC. Rivera-Cruz)

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

Understanding the *in situ* biotechnological potential of young *Laguncularia racemosa* roots, Lr1 (<5 years) and mature Lr2 (> 40 years), and young plants (< 5 years) of *Rhizophora mangle* (Rm) in the development of hydrolytic activities in response to abiotic stress of weathered crude oil (WCO) is important for the balance of the riparian lagoon forest. The enzymatic activities of urease, phosphatase and arylsulfatase are higher in the rhizoplane compared to the rhizosphere and rootless soil of the three mangroves. Lr2 induced greater urease, phosphatase and arylsulfatase activity compared to Lr1 and Rm. WCO up to a dose of 17 g/kg increases the rhizospheric enzymatic activity of the three types of mangrove by 58 to 90%. The rhizoplane of the three types of mangrove with WCO stimulated urease between 10 and 63% but reduced phosphatase in Rm and arylsulfatase in Lr1. The three hydrolytic enzyme activities were inhibited in soil without roots. The root of *L. racemosa* exposed to PCI for more than 40 years was a better substrate for the expression of hydrolytic enzymes that intervene in forest resilience and in the mitigation of the oil impact in southeastern Mexico.

Keywords: *Laguncularia racemosa*, *Rhizophora mangle*, urease, fosfatasa, arilsulfatasa.

RESUMEN

Entender el potencial biotecnológico *in situ* de la raíz de *Laguncularia racemosa* joven, Lr1 (<5 años) y madura Lr2 (> 40 años), y plantas jóvenes (< 5 años) de *Rhizophora manglem* (Rm) en el desarrollo de las actividades hidrolíticas en respuesta al estrés abiótico del petróleo crudo intemperizado (PCI) resulta importante para el equilibrio del bosque riverense lagunar. Las actividades enzimáticas de la ureasa, fosfatasa y arilsulfatasa son mayores en rizoplano respecto a rizosfera y suelo sin raíz de los tres manglares. Lr2 indujo mayor actividad ureasa, fosfatasa y arilsulfatasa respecto a Lr1 y Rm. El PCI hasta dosis de 17g/kg incrementa 58 a 90% a la actividad enzimática rizosférica de las tres clases de mangle. El rizoplano de las tres clases de mangle con PCI estimuló entre 10 a 63% a la ureasa, pero redujo la fosfatasa en Rm y arilsulfatasa en Lr1. Las tres actividades enzimáticas hidrolíticas fueron inhibidas en suelo sin raíz. La raíz de *L. racemosa* expuesta a PCI por más de 40 años fue mejor sustrato para la expresión de las enzimas hidrolíticas que intervienen en la resiliencia del bosque y en la mitigación del impacto petrolero en el sureste de México.

Palabras clave: *Laguncularia racemosa*, *Rhizophora mangle*, urease, fosfatasa, arilsulfatasa.



Post-harvest quality evaluation in tomato using disinfectants made with natural extracts

Evaluación de calidad poscosecha en tomate utilizando desinfectantes elaborados con extractos naturales

Espitia-López, Josefa¹, Flores-Chávez, Benito¹, De Vega-Luttmann, Gabriela¹, Villafaña-Rivera, Francisco Joaquin⁴, Arce-Cervantes, Oscar¹, Hernández-León, Sergio¹, Angel-Cuapio, Alejandro³, Garza-López, Paul Misael^{1*}, Espitia-López, Victor León^{2*}.

¹Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Instituto de Ciencias Agropecuarias, Ciudad Universitaria Tulancingo, Ex Hacienda de Quetzalpa, Santiago Tulantepec de Lugo Guerrero, Hidalgo, México 43775

²Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa, Ciencias Biológicas y de la Salud, Ciudad de México, México 09340

³Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec, Ecatepec, México 55210

⁴Instituto Politécnico Nacional. Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, Sección de Estudios de Posgrado e Investigación, Ingeniería de Sistemas, Unidad Profesional, Av. Luis Enrique Erro, Adolfo López Mateos S/N, Zacatenco, Gustavo A. Madero, Ciudad de México, México 07700

*Corresponding author: paul_garza@uaeh.edu.mx, vlel@xanum.uam.mx

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

A post-harvest disinfection was carried out on tomatoes based on natural extracts, one of them is commercial, made from extracts of citrus seeds, two were based on extracts of jamaica (*hibiscus*) calyxes, one aqueous and the other ethanolic, two control groups were also carried out based on treatments of chlorine and iodine. Quality parameters such as weight loss, color measurement and °Brix were determined. The color analysis indicates a characteristic color change of the tomatoes, and the natural extracts did not show a significant difference. The results of antioxidant capacity were a significant difference related to the storage time, being days 14 and 17 those with the highest antioxidant capacity, this increase is a consequence of the phytochemicals generated during post-cut storage. The quality of the tomatoes was similar among all the treatments, which indicates that the results were those expected and known by tomato sellers, buyers, and consumers.

Keywords: *Disinfectants, natural extracts, post-harvest, quality evaluation, tomato.*

RESUMEN

Se realizó una desinfección poscosecha a base de extractos naturales a tomates, uno de los desinfectantes es comercial elaborado a partir de extractos de semillas de cítricos, dos más fueron hechos a base de extractos de cálices de jamaica (*hibiscus*), uno acuoso y otro etanólico, también se realizaron dos grupos control a base de tratamientos de cloro y yodo. Se determinaron parámetros de calidad como pérdida de peso, medición de color y °Brix. El análisis de color indica un cambio de color característico de los tomates, y los extractos naturales no mostraron diferencia significativa. Los resultados de capacidad antioxidante tuvieron una diferencia significativa relacionada con el tiempo de almacenamiento, siendo los días 14 y 17 los de mayor capacidad antioxidante, este incremento es consecuencia de los fitoquímicos generados durante el almacenamiento después del corte. La calidad de los tomates fue similar entre todos los tratamientos, lo que indica que los resultados fueron los esperados y conocidos por los vendedores, compradores y consumidores.

Palabras clave: *Desinfectantes, evaluación de calidad, extractos naturales, poscosecha, tomate.*



The mangrove rhizosphere hosts plant growth regulating bacteria adapted to crude oil and sulfate

Bacterias reguladoras del crecimiento vegetal de la rizosfera de los manglares adaptadas al petróleo crudo y al sulfato

María del Carmen Rivera-Cruz^{1*}, José Guadalupe López-Jiménez¹, Antonio Trujillo-Narcía²

¹Colegio de Postgraduados *Campus* Tabasco. Programa de Doctorado en Ciencia Agrícolas. Laboratorio de Microbiología Agrícola y Ambiental. ²Universidad Popular de la Chontalpa. Cuerpo Académico Energía y Medioambiente. Programa Educativo de QFB.

*Corresponding author: cmariari6112@gmail.com; mariari@colpos.mx (MC Rivera-Cruz)

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

The root potential of *Laguncularia racemosa*, Lr1 (<5 years old), Lr2 (> 40 years old) and *Rhizophora mangle* (Rm, < 5 years old) to host rhizobacteria in organic substrates with crude oil (CO) are important for the balance of the riverine forest. The results of this research highlight that CO increases SO₄ contents in rhizoplane (RP), rhizosphere (RZ) and in soil without roots (S) of the three mangroves, CO induced bacterial decrease. The three compartments accumulate SO₄, the highest contents, compared to the control, were in RZ of both Lr populations, 88% in Lr1 plantation and 72% in Lr2. The *Azospirillum* population increased due to the effect of PC in RZ and S of the three classes of mangrove, similar in RP of Lr2 and Rm. *Azospirillum* showed a significant positive relationship ($r = 0.286^{**}$) with SO₄ but it was higher in RP of Lr2 and Rm. *Azotobacter* colonies were higher in RZ of the three mangroves. *Desulfovibrio* preferred S but showed a negative relationship with increasing SO₄. *Azospirillum* may contribute to the balance of the mangrove forest through N₂ fixation, the data suggest that CO is a source of carbon and energy.

Keywords: *Azospirillum*, *Azotobacter*, *Desulfovibrio*, *Laguncularia racemosa*, *Rhizophora mangle*.

RESUMEN

El potencial de la raíz de *Laguncularia racemosa*, Lr1 (<5 años edad), Lr2 (> 40 años) y de *Rhizophora mangle* (Rm, < 5 años) para hospedar rizobacterias en sustratos orgánicos con petróleo crudo (PC) son importantes para el equilibrio del bosque riveroño fluvio-lagunar. Los resultados de esta investigación destacan que el PC incrementa contenidos de SO₄ en rizoplano (RP), rizosfera (RZ) y en suelo sin raíz (S) de los tres manglares, el PC indujo disminución bacteriana. Los tres compartimentos acumulan SO₄, los mayores contenidos, respecto al testigo, fueron en RZ de ambas poblaciones de Lr, 88% en plantación Lr1 y 72% en Lr2. La población de *Azospirillum* aumentó por efecto de PC en RZ y S de las tres clases de mangle, similar en RP de Lr2 y Rm. *Azospirillum* evidenció relación positiva significativa ($r = 0.286^{**}$) con SO₄ pero fue mayor en RP de Lr2 y Rm. Colonias de *Azotobacter* fueron mayores en RZ de los tres manglares. *Desulfovibrio* prefirió el S pero mostró relación negativa con el incremento del SO₄. *Azospirillum* puede contribuir el equilibrio del bosque de manglar a través de la fijación de N₂, los datos sugieren que el PC es fuente de carbono y energía.

Palabras clave: *Azospirillum*, *Azotobacter*, *Desulfovibrio*, *Laguncularia racemosa*, *Rhizophora mangle*.



Potentials uses and benefits of propolis in the health: A review Potenciales usos y beneficios del propóleo en la salud: Una revisión

Moisés Rodríguez¹, Lilia Sanchez², Raquel García², Gerardo Díaz-Godínez³, Ruben Díaz^{3*}.

¹Master in Biotechnology and Natural Resources Management, Universidad Autónoma de Tlaxcala, Tlaxcala, México, ²Biotechnological Processes Laboratory, Universidad Politécnica de Tlaxcala, Tlaxcala México, ³Research Center for Biological Sciences, Universidad Autónoma de Tlaxcala, Tlaxcala, México.

*Corresponding author: 2803pleurotusos@gmail.com

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

Propolis is a resinous substance of complex composition that varies according to the season of the year and the flora from where the bees extract resins, who produce it, they use it for antimicrobial purposes and sealing cracks to protect the hive. It has been used since ancient civilizations such as the Egyptians, Greeks and Incas for embalming their dead (mummification), healing feverish infections and infected wounds. The health benefits of propolis are mainly due to the content of phenols and flavonoids, which give it antioxidant, antimicrobial, healing, anti-inflammatory, antiviral, antiparasitic, immunostimulant and even anticarcinogenic properties, among others. In this document we review the uses that we can give to propolis and these will depend on the circumstances in which the person who will make use of this wonderful compound is, since its properties range from preventive to curative and even acts in synergy with other compounds for health. Finally, the recent discoveries of its benefits as an anticancer, antiviral and antibacterial against bacteria that have generated resistance to antibiotics are discussed, as well as suggested ways to use it in disease prevention and as a stimulant for good health.

Keywords: Bees, flavonoids, phenols, propolis.

RESUMEN

El propóleo es una sustancia resinosa de composición compleja que varía según la temporada del año y flora de donde extraen resinas las abejas, quienes lo producen, ellas lo utilizan con fines antimicrobianos y sellado de grietas para protección de la colmena. Se ha utilizado desde civilizaciones antiguas como los Egipcios, Griegos e Incas para embalsamar a sus muertos (momificación), curación de infecciones febriles y heridas infectadas. Los beneficios que tiene el propóleo en la salud se deben principalmente al contenido de fenoles y flavonoides, que le brindan propiedades antioxidantes, antimicrobianas, cicatrizantes, antiinflamatorias, antivirales, antiparasitarias, inmunoestimulantes e incluso anticancerígenas, entre otras. En este documento revisamos los usos que le podemos dar al propóleo y estos dependerán de las circunstancias en que se encuentre quien hará uso de este maravilloso compuesto, ya que sus propiedades van desde preventivas hasta curativas incluso actúa en sinergia con otros compuestos en pro de la salud. Por último se discuten los recientes descubrimientos de sus beneficios como anticancerígeno, antiviral y antibacteriano contra bacterias que han generado resistencia a los antibióticos, también se sugieren formas de utilizarlo en prevención de enfermedades y como estimulante para una buena salud.

Palabras clave: Abejas, fenoles, flavonoides, propóleo.



Synthesis and characterization of chitosan-bacterial biomass biocomposites to remove heavy metals from polluted waters

Síntesis y caracterización de biocompositos de quitosano-biomasa bacteriana para remover metales pesados de aguas contaminadas

Alonso Ismael Bernal-Cantero¹, Alma Hortensia Serafín-Muñoz^{*1}, Aurelio Álvarez-Vargas², Gustavo Cruz-Jiménez², Norma Leticia Gutiérrez-Ortega¹, Ulises Emiliano Rodríguez-Castrejón¹, Ma. del Carmen Cano-Canchola².

¹ División de Ingenierías, Universidad de Guanajuato, Gto., México.

² División de Ciencias Naturales y Exactas, Universidad de Guanajuato, Gto., México.

*Corresponding author: sermuah@ugto.mx (A. Serafín)

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

Abstract

Potullation with heavy metals in soils and water bodies represents a serious environmental problem, due to the great negative impacts on ecosystems and human health, due to the aforementioned, in this work it has been proposed to develop a biotechnological system for the removal of metals such as Cr and Pb from synthetic waters, through the synthesis of biocomposites, composed by inactivated bacterial biomass of *Jeotgalibacillus soli* in interaction with chitosan, a polymer from of *Litopenaeus setiferus* (white shrimp) exoskeleton waste. The development of this research, can provide a new technological alternative that is capable of removing toxic metals from polluted waters, based on the use of resistant microorganisms to metals and polymers obtained from biological waste, contributing to more economical and affordable technologies.

Keywords: Heavy metals, water, biotechnology, chitosan, biocomposites, *Jeotgalibacillus soli*.

Resumen

La contaminación con metales pesados en suelos y cuerpos de agua representa un grave problema ambiental, debido al gran impacto negativo sobre los ecosistemas y sobre la salud humana, por ello, en este trabajo, se ha propuesto desarrollar un sistema biotecnológico para la remoción de metales como Cr y Pb de aguas sintéticas, por medio de la síntesis de biocompositos, constituidos por biomasa bacteriana inactivada de *Jeotgalibacillus soli* en interacción con quitosano, polímero proveniente de desechos de exoesqueleto de *Litopenaeus setiferus* (camarón blanco). El desarrollo de esta investigación puede brindar una nueva alternativa tecnológica que sea capaz de remover metales tóxicos de aguas contaminadas, basada en el aprovechamiento de microorganismos resistentes a metales y polímeros obtenidos a partir de residuos biológicos, contribuyendo a tecnologías más económicas y asequibles.

Palabras clave: Metales pesados, agua, biotecnología, quitosano, biocompositos, *Jeotgalibacillus soli*.



Molecular biology characterization of *Fusarium redolens* in blackberry (*Rubus glaucus* Benth.) of Rafael Delgado, Veracruz

Caracterización de *Fusarium redolens* mediante biología molecular en zarzamora (*Rubus glaucus* Benth.) de Rafael Delgado, Veracruz

Christian Andrés Ixmatlahua-Rodríguez¹, Leticia López-Zamora¹, Jorge Alberto Alejandro-Rosas², Gabriela Téllez-Hernández², Lizandro Ramírez-Trejo².

¹División de Estudios de Posgrado e Investigación, Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Orizaba. Orizaba, Ver., México, ² LADISER - Universidad Veracruzana FCQ. Orizaba, Ver., México.

*Corresponding author: leticia.lz@orizaba.tecnm.mx (L. López)

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

Fusarium redolens is a saprophyte that mainly affects the base of the stem and roots of blackberry plants (*Rubus glaucus* Benth), causing wilting. This issue occurs in the municipality of Rafael Delgado, Veracruz, leading to production reductions of up to 50%. The objective was to identify the phytopathogen. The inoculum was obtained through a 100-meter transect, collecting 12 diseased plants. The vegetative material was transferred to the UV-FCQ laboratory for sowing, isolation, and purification of the ascomycete on PDA. The pathogenicity revalidation was carried out following Koch's postulates in healthy blackberry plants. Molecular characterization was performed by comparing two DNA extraction methods: heat shock and CTAB buffer. Subsequently, ITS4 and ITS5 primers were used to sequence the ITS region using the Sanger technique. The sequences were aligned and compared using BLASTn with sequences from GenBank, confirming the identity of the pathogen with 94% coverage and a match of 534/535 with the *F. redolens* sequence (Gene ID MN486568.1), as well as the phylogenetic tree. These results highlight the need to develop phytosanitary management strategies to minimize economic losses.

Keywords: *Fusarium redolens*, Extraction methods, *Rubus glaucus* Benth, Sequencing.

RESUMEN

Fusarium redolens es un saprofito que afecta principalmente la base del tallo y las raíces de las plantas de zarzamora (*Rubus glaucus* Benth) causando marchitez. Este problema se presenta en el Municipio de Rafael Delgado Veracruz, generando reducción en producción de hasta el 50%. El objetivo fue identificar al fitopatógeno. El inóculo se obtuvo mediante un transecto en banda de 100 metros, colectando 12 plantas enfermas. El material vegetativo se trasladó al laboratorio de la UV-FCQ., para la siembra, aislamiento y purificación en PDA del ascomiceto. La revalidación de la patogenicidad se llevó a cabo siguiendo los postulados de Koch en plantas sanas de zarzamora. La caracterización molecular se efectuó comparando dos métodos de extracción de ADN: Choque térmico y buffer CTAB. Posteriormente, se utilizaron primers ITS4 e ITS5, se secuenció la región ITS aplicando la técnica de Sanger. Las secuencias fueron alineadas y comparadas empleando BLASTn con secuencias del GenBank, confirmando así la identidad del fitopatógeno con una cobertura de 94% y match de 534/535 con la secuencia de *F. redolens*, (Gene ID MN486568.1) así como el árbol filogenético. Con lo anterior subrayan la necesidad de desarrollar estrategias de manejo fitosanitario para minimizar las pérdidas económicas.

Palabras clave: *Fusarium redolens*, Métodos de extracción, *Rubus glaucus* Benth, Secuenciación.



Evaluation of tolerance to heavy metals in *Calvatia gigantea*

Evaluación de la tolerancia a metales pesados en *Calvatia gigantea*

Josué Iván Cruz-García, Baleria María Hernández-Chávez, Yesenia Aragón-López, Pablo Fernando Martínez-Guendulain, Edibeth José-Cruz, Alma Dolores Pérez-Santiago*.

Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Oaxaca, División de Estudios de Posgrado e Investigación, Oaxaca, México

*Corresponding author: aperez_santiago@hotmail.com

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

The presence of heavy metals due to human activities poses a challenge in terms of environmental pollution and public health, as they bioaccumulate and are toxic at very low concentrations. It is important to evaluate the tolerance of fungal species to these metals. *Calvatia gigantea*, a wild edible fungus found in the forests of Oaxaca, has an extensive mycelial network that can absorb up to 90% of the nutrients available in soils. *C. gigantea* was inoculated on different solid culture media, at 28 °C, for 10 days; malt extract agar was selected for colony isolation until the fungal strain was purified. The tolerance index of the fungus to lead, cadmium, chromium, silver, copper and zinc was evaluated individually at concentrations of 20,40, 60,80, 100, 200, 300 and 400 ppm. *C. gigantea* showed tolerance indices to zinc and lead at all concentrations tested, low tolerance to chromium and copper at 20, 40 and 60 ppm, and none to silver and cadmium. The tolerance potential of *C. gigantea* is influenced by the type of metal, but it may have potential for the removal of toxic metals.

Keywords: *Calvatia gigantea*, *in vitro* culture, tolerance, toxic metals.

RESUMEN

La presencia de metales pesados debido a actividades humanas plantea un desafío en términos de contaminación ambiental y salud pública, estos se bioacumulan y son tóxicos a concentraciones muy bajas. Evaluar la tolerancia a dichos metales por especies fúngicas, es importante. *Calvatia gigantea* es un hongo silvestre comestible que se encuentra en los bosques de Oaxaca, posee una red micelial extensa que puede absorber hasta el 90% de nutrientes disponibles en suelos. *C. gigantea* se inoculó en diferentes medios de cultivo sólidos, a 28 °C, por 10 días; se seleccionó agar extracto de malta para el aislamiento de colonias hasta purificar la cepa fúngica. El índice de tolerancia del hongo al plomo, cadmio, cromo, plata, cobre y zinc se evaluó de manera individual a concentraciones de 20,40, 60,80, 100, 200, 300 y 400 ppm. *C. gigantea* mostró índices de tolerancia a zinc y plomo en todas las concentraciones analizadas, baja tolerancia a cromo y cobre en 20, 40 y 60 ppm, y ninguna a plata y cadmio. El potencial de tolerancia de *C. gigantea* se ve influenciado por el tipo de metal, pero puede tener potencial para la remoción de metales tóxicos.

Palabras clave: *Calvatia gigantea*, cultivo *in vitro*, tolerancia, metales tóxicos.



Microplastics in Mexico: Regulatory gaps and their environmental impact

Microplásticos en México: Vacíos normativos y su impacto ambiental

Reynaldo-Mendiola, AG Yañez-Vergara, HM Poggi-Varaldo*.

Centro de Investigación y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, Unidad Zacatenco, México.

*Corresponding author: lazarillodetormes1001@gmail.com (HM Poggi-Varaldo)

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

Microplastics (MPs) can contribute to terrestrial and aquatic ecotoxicity, among other effects. To the best of our knowledge, no critical analysis of the Mexican legal framework on MPs has been conducted in relation to its management as an emerging pollutant. Accordingly, the objective of this research was to analyze the legal framework of MPs in Mexico. First, eleven documents were found to conceptualize MPs in a very general way, defining the term without any reference to management or disposal techniques. Thirty-five significant environmental laws, 4 regulations, 11 norms, and 12 treaties were identified that made no or only minimal reference to MPs, with the exception of Article 269 of the General Health Law, which prohibits the use of MPs in selected cosmetics. It can be concluded that there is a significant delay in the federal and state legal framework on MPs in Mexico. This lag may contribute to the delay in proactive measures being taken by the public and private sectors to reduce the generation of this emerging pollutant, to remove the MPs produced, and to mitigate its adverse effects on the environment and the health of living organisms.

Keywords: Legal framework, Legal regulation, Mexico, Microplastics.

RESUMEN

Los microplásticos (MP) contribuyen principalmente a la ecotoxicidad terrestre y de cuerpos acuáticos, entre otros. Hasta lo mejor de nuestro conocimiento, no se ha analizado críticamente el marco legal en México sobre los MP en relación con su manejo como contaminante emergente. Por tanto, el objetivo de este trabajo fue analizar el marco jurídico en México respecto al manejo, prevención, remoción, y disposición final de MP. Se encontró un total de 11 documentos que conceptualizan los MP de manera muy general, donde solo se definen, sin mencionar técnicas de manejo o disposición, solo el Art 269 de la Ley General de Salud prohíbe el uso de MP en cosméticos selectos. Por otro lado, se localizaron 35 leyes importantes ambientales, 4 reglamentos, 11 normas y 12 tratados que, aunque ninguno menciona explícitamente el concepto de MP estos pueden tener un impacto en dichas herramientas, Finalmente, se concluye que existe un gran y preocupante atraso del marco jurídico federal y estatal sobre MP en México, lo que puede contribuir al rezago de medidas proactivas del sector público y privado que permitan reducir la generación de este contaminante emergente o remover los MP producidos, así como mitigar sus efectos adversos al ambiente y salud de organismos vivos.

Palabras clave: Marco jurídico, México, Microplásticos, Regulación legal.



SOCIEDAD CIENTÍFICA INTERNACIONAL DE
BIOTECNOLOGOS A. C. (SOCIBI)



Sustainable materials: purple sweet potato starch in food science

Materiales sostenibles: el almidón de camote morado en la ciencia de los alimentos

Rafael Contreras-Chávez¹, Ma. Guadalupe Garnica-Romo^{2*}, Héctor Eduardo Martínez-Flores³.

¹Programa Institucional de Doctorado en Ciencias Biológicas. Universidad Michoacana de san Nicolás de Hidalgo. Morelia, Mich., México. ²Facultad de Ingeniería Civil. Universidad Michoacana de san Nicolás de Hidalgo. Morelia, Mich., México. ³Facultad de Químico Farmacobiología. Universidad Michoacana de san Nicolás de Hidalgo. Morelia, Mich., México

*Corresponding author: gromar05@hotmail.com

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

Starch from purple sweet potato (*Ipomoea batatas*) represents a promising source due to its potential of producing sustainable materials. The present research focuses on the chemical modification of starch through acetylation with 10% and 15% acetic anhydride. We decreased the gelatinization temperature by about 4 °C and increased the water solubility. Acetylated starch showed higher thermal stability and increased expansion capacity. Acetylated starches increased the proportion of acetyl groups, with values from 0.50% to 10% and from 1.40% to 15%. We increased the degree of substitution values of 0.01 and 0.05. At 4 degrees Celsius, syneresis decreased to 0.41% from 2.82% of native starch. These attributes make it suitable to produce food products with improved storability and stability. Once modified, purple sweet potato starch can make a significant contribution to the manufacture of sustainable and biodegradable materials, constituting an environmentally friendly option in contrast to conventional synthetic polymers.

Keywords: acetylation, chemical modification, starch, biofilms.

RESUMEN

El almidón de camote morado (*Ipomoea batatas*) representa una fuente prometedora debido a su potencial para la producción de materiales sostenibles. La presente investigación se centra en la modificación química del almidón a través de la acetilación con anhídrido acético al 10% y 15%. Se disminuyó la temperatura de gelatinización en unos 4°C y aumentó la solubilidad en agua. El almidón acetilado mostró mayor estabilidad térmica y capacidad de expansión incrementada. Los almidones acetilados aumentaron la proporción de grupos acetilo, con valores del 0.50% al 10% y del 1.40% al 15%. El grado de sustitución se incrementó, alcanzando valores de 0.01 y 0.05. En comparación con el 2.82% del almidón nativo, la sinéresis se redujo al 0.41% a 4 grados Celsius. Estos atributos lo hacen idóneo para la elaboración de productos alimenticios con una mayor capacidad de almacenamiento y estabilidad. El almidón de camote morado, una vez modificado, puede aportar de manera significativa a la fabricación de materiales sostenibles y biodegradables, constituyendo una opción ecológica en contraposición a los polímeros sintéticos convencionales.

Palabras clave: Acetilación, modificación química, almidón, biopelículas.



Removal of textile dye from the aqueous phase using a bioadsorbent

Remoción de un colorante textil de la fase acuosa mediante el uso de un bioadsorbente

Sofia Lupercio-Franco, Juan Antonio Lozano-Álvarez*, Rogelio Salinas-Gutiérrez.
Universidad Autónoma de Aguascalientes.

*Corresponding author: lozanoalvarez@yahoo.com (J. A. Lozano)

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

This research explores the use of two biopolymers (from plant and bacterial origin, respectively), which reacted with aluminum ion, originating an adsorbent used for the removal of azo dyes, which are compounds used in the textile industry and known for their negative impact, persistence, and toxicity in the environment, human health, and aquatic life. The application of this biomaterial achieved effective removal of these dyes from water, reaching up to 95 % (100 mg/L) based on their adsorption capacity. Optimal removal conditions, such as pH, ionic strength, the time required for the system to reach equilibrium, and the maximum concentration of adsorbed dye, were evaluated. This research suggested that using these biopolymers is a sustainable and effective alternative for wastewater treatment, providing an innovative and eco-friendly solution to mitigate the environmental impact of textile dyes.

Keywords: Biopolymers, azo dyes, adsorption, bioremediation.

RESUMEN

Este trabajo de investigación explora el uso conjunto de dos biopolímeros (de origen vegetal y bacteriano, respectivamente) que reaccionaron con el ion aluminio y originaron un adsorbente utilizado para la remoción de colorantes azoicos, compuestos ampliamente usados en la industria textil y conocidos por su impacto negativo, persistencia y toxicidad en el medio ambiente, la salud humana y la vida acuática. El uso de este biomaterial logró una remoción eficaz de estos colorantes en el agua llegando a ser de hasta el 95 % (100 mg/L), basado en su capacidad de adsorción. Se evalúan las condiciones óptimas de remoción tales como su pH y fuerza iónica, el tiempo que el sistema tarda en llegar al equilibrio y la máxima concentración de colorante adsorbido. Los hallazgos de esta investigación sugirieron que el uso de estos biopolímeros es una alternativa sostenible y rentable para el tratamiento de aguas residuales, aportando una solución innovadora y ecológica para mitigar el impacto ambiental de los colorantes textiles.

Palabras clave: Biopolímeros, colorantes azóicos, adsorción, biorremediación.



Antioxidant and antidiabetic properties of *kaaxil sikil*, a traditional mayan food Propiedades antioxidantes y antidiabéticas del *kaaxil sikil*, un alimento tradicional maya

Agustina Ramírez-Moreno¹, Jonatan Jafet Uuh-Narvaez², Maira Rubí Segura-Campos^{2*}.

¹Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Coahuila, Coahuila, México. ²Facultad de Ingeniería Química, Universidad Autónoma de Yucatán, Yucatán, México.

*Corresponding author: maira.segura@correo.uady.mx (M. Segura)

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

Diabetes, closely linked to oxidative stress and inadequate glycemic control, is a growing metabolic disease worldwide. The antioxidant and antidiabetic properties of *kaaxil sikil*, a traditional mayan food made with squash seeds (*Cucurbita moschata*) and cabbage (*Brassica oleracea* var. capitata), were evaluated. Its bioactive compounds, such as phenols, flavonoids, and β -carotenes, were analyzed, and its antioxidant capacity was determined using DPPH, ABTS, and FRAP assays. Additionally, the inhibition of α -amylase and α -glucosidase enzymes was evaluated. *Kaaxil sikil* showed a high content of phenols (32.58 ± 0.91 mg GAE/100 g) and flavonoids (305.06 ± 58.38 mg CE/100 g). Antioxidant activity was higher in squash seeds, with $16.49 \pm 0.48\%$ inhibition in the DPPH assay, $20.60 \pm 0.49\%$ in ABTS and $29.71 \pm 6.92\%$ in FRAP. The inhibition of α -amylase was $47.12 \pm 7.03\%$ for *kaaxil sikil* and $95.43 \pm 5.05\%$ for cabbage, with significant differences ($p < 0.05$), and $32.31 \pm 0.12\%$ in squash seeds. No inhibition of α -glucosidase was observed. The findings suggest that *kaaxil sikil* has bioactive properties that could prevent oxidative stress and regulate glycemic.

Keywords: antioxidant, antidiabetic, bioactive compounds, health, mayan food.

RESUMEN

La diabetes, relacionada con el estrés oxidativo y el control ineficaz de la glucemia, es una enfermedad metabólica creciente a nivel mundial. Se evaluaron las propiedades antioxidantes y antidiabéticas de *kaaxil sikil*, platillo tradicional maya elaborado con semillas de calabaza (*Cucurbita moschata*) y repollo (*Brassica oleracea* var. capitata). Se analizaron sus compuestos fenólicos, flavonoides y β -carotenos, y se determinó su capacidad antioxidante mediante los ensayos DPPH, ABTS y FRAP. Además, se evaluó la inhibición de las enzimas α -amilasa y α -glucosidasa. *Kaaxil sikil* tuvo un alto contenido de fenoles (32.58 ± 0.91 mg EAG/100 g) y flavonoides (305.06 ± 58.38 mg EQ/100 g). La actividad antioxidante fue mayor en las semillas de calabaza, con un $16.49 \pm 0.48\%$ de inhibición en el ensayo DPPH, $20.60 \pm 0.49\%$ en ABTS y $29.71 \pm 6.92\%$ en FRAP. La inhibición de α -amilasa fue del $47.12 \pm 7.03\%$ para *kaaxil sikil* y del $95.43 \pm 5.05\%$ para el repollo, con diferencias significativas ($p < 0.05$) y $32.31 \pm 0.12\%$ en semilla de calabaza. No se observó inhibición de la α -glucosidasa. Los hallazgos sugieren que *kaaxil sikil* tiene propiedades bioactivas que podrían contribuir a la prevención del estrés oxidativo y la regulación de la glucemia.

Palabras clave: antioxidante, antidiabético, compuestos bioactivos, salud, alimento maya.



Mexican whisky: flavor wheel and world whiskies sensory similarity Whisky mexicano: rueda del sabor y similitud sensorial con whiskies del mundo

Victor L. Espitia-López¹, Frida P. Malpica-Sánchez¹, Héctor B. Escalona-Buendía², Josefa Espitia-López³, Héctor Luna⁴, José R. Verde-Calvo^{1*}.

¹Enology and Fermented Foods Laboratory, Biotechnology Department, Universidad Autónoma Metropolitana - Iztapalapa, Mexico City, Mexico. ²Sensory Analysis and Consumer Laboratory, Biotechnology Department, Universidad Autónoma Metropolitana - Iztapalapa, Mexico City, Mexico.

³Instituto de Ciencias Agropecuarias, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Hidalgo, Mexico.

⁴Applied Biocatalysis Laboratory, Biological Systems Department, Universidad Autónoma Metropolitana - Xochimilco, Mexico City, Mexico.

*Corresponding author: jrc@xanum.uam.mx (J. R. Verde-Calvo)

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

Whisky is a cereal-based beverage, fermented, distilled and matured normally in oak that must comply with the regulatory standards of the country where it is produced. In recent years, Mexican distilleries and whiskies made from various varieties of native Mexican corn have emerged. With trained judges and whiskies from the north, south and center of Mexico, including some made for research, and carrying out methodologies of Check All That Apply, Projective Mapping and Agglomerative Hierarchical Clustering, firstly a flavor wheel was obtained that contains basic tastes, flavors and mouthfeels, highlighting attributes such as bitter, sweet, fruity, smoky, honey, herbal, oak, leather, corn, toasted, and astringent. Finally, the relationship between the evaluated Mexican whiskies and whiskies from Scotland, Ireland, Japan, and the United States was obtained, and in turn, the relationship with the attributes from the constructed flavor wheel.

Keywords: corn, flavor wheel, Mexican whisky, whisky.

RESUMEN

El whisky es una bebida elaborada a base de cereales, fermentada, destilada y madurada normalmente en roble que debe de cumplir las normas regulatorias del país en donde se produzca. En años recientes han surgido destilerías y whiskies mexicanos fabricados a partir de diversas variedades de maíces nativos mexicanos. Con jueces entrenados y whiskies del norte, sur y centro de México, incluyendo algunos elaborados para su investigación, y mediante metodologías de Check All That Apply, Mapeo Proyectivo y Clusterización Aglomerativa Jerárquica, primeramente se obtuvo una rueda del sabor que contiene gustos básicos, sabores y sensaciones en boca, destacando atributos como amargo, dulce, afrutado, ahumado, miel, herbal, roble, cuero, maíz, tostado y astringente. Finalmente, se obtuvo la relación entre los whiskies mexicanos evaluados y con whiskies de Escocia, Irlanda, Japón y Estados Unidos; y a su vez la relación con los atributos de la rueda del sabor construida.

Palabras clave: maíz, rueda del sabor, whisky, whisky mexicano.



Effects of feeding low protein diet to mothers on offspring ageing

Efectos de la alimentación de las madres con una dieta baja en proteínas sobre el envejecimiento de las crías

Castro-Rodríguez Diana Catalina^{1*}, Oviedo-León Julián², Espino Juárez Hugo Eduardo³, Alarcón-Aguilar Adriana³.

¹Investigadores CONAHCyT, Departamento de Biología de la Reproducción, Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán, Mexico City, Mexico. ²Instituto Politécnico Nacional, Mexico City, Mexico. ³Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa.

*Corresponding author: diana.castror@incmnsz.mx

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

A maternal low-protein (LP) diet leads to offspring (F1) metabolic problems. The mechanisms involved are multifactorial. The small intestine plays an important role in the absorption of nutrients and is modified as we age. Few studies have explored LP programming effects on F1 small intestine morphology. The aim of this study was to investigate the effect of an LP maternal diet from weaning to old age on male F1. Mothers were divided into 2 groups: during pregnancy, the control group (C) was fed a diet containing 20% casein, and the LP group was fed an isocaloric diet with 10% casein. Body weight, percent of fat, glucose, cholesterol and triglyceride serum concentrations were determined in male F1. Male LPF1 in these ages, body weight and total fat were higher vs male CF1. Triglyceride, cholesterol and glucose concentrations were higher in LPF1. In conclusion LP causes a change in metabolic parameters in male offspring. This change can affect vital organs such as the intestines, resulting in a greater susceptibility to infections and inflammatory conditions, which could development of metabolic disorders with age.

Keywords: low protein; programming; aging.

RESUMEN

La dieta materna baja en proteína (BP) provoca problemas metabólicos en la descendencia (F1). Los mecanismos implicados son multifactoriales. El intestino delgado desempeña un papel importante en la absorción de nutrientes y se modifica a medida que envejecemos. Pocos estudios han explorado los efectos de la programación de la BP sobre la morfología del intestino delgado de la F1. Este estudio investiga el efecto de una dieta materna BP desde el destete hasta la vejez en los machos F1. Las madres se dividieron en 2 grupos: durante la gestación, el grupo control (C) fue alimentado con una dieta que contenía un 20% de caseína, y el grupo BP fue alimentado con una dieta isocalórica con un 10% de caseína. Se determinaron el peso corporal, el porcentaje de grasa y las concentraciones séricas de glucosa, colesterol y triglicéridos en machos F1. En los machos BPF1, el peso corporal y la grasa total fueron superiores a los de los machos CF1. Las concentraciones de triglicéridos, colesterol y glucosa fueron superiores en los BPF1. La BP provoca un cambio en los parámetros metabólicos de la descendencia masculina. Este cambio puede afectar a órganos vitales como el intestino, provocando mayor susceptibilidad a infecciones y estados inflamatorios, que podrían desarrollar trastornos metabólicos con la edad.

Palabras clave: Baja en proteína, programación, envejecimiento.



Use of a biocathode with *Corioloopsis gallica* in a microbial fuel cell for wastewater treatment

Uso de un biocátodo con *Corioloopsis gallica* en una celda de combustible microbiana para el tratamiento de aguas residuales

Alan Arias^{1*}, Norma Gutiérrez-Ortega¹, Antonio Horta¹.

¹División de Ingenierías, Campus Guanajuato. Guanajuato, Guanajuato.

*Corresponding author: aj.ariasdiosdado@ugto.mx (A.Arias)

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

In recent years, interest has grown in replacing abiotic cathodes with biocathodes in microbial fuel cells (MFC), using basidiomycetes that produce enzymes in situ, thus reducing enzyme production and purification costs. This study explores the construction of an MFC using a *Corioloopsis gallica* biocathode, capable of producing fungal laccase that catalyzes the oxygen reduction reaction in the cathode chamber. The experimental system employs a clay and activated carbon membrane, along with an anode inoculated with anaerobic sludge from a wastewater treatment plant (WWTP). Results show a 41% increase in chemical oxygen demand (COD) removal and up to a 120% increase in current generation compared to a control cell equipped with a pure clay membrane. These findings highlight the potential of the *Corioloopsis gallica* biocathode as an efficient and sustainable solution for wastewater treatment and energy generation.

Keywords: Microbial fuel cell, biocathode, *Corioloopsis gallica*, laccase, energy generation, wastewater treatment.

RESUMEN

En los últimos años, ha crecido el interés por reemplazar los cátodos abióticos por biocátodos en las celdas de combustible microbianas (CCM), utilizando basidiomicetos que producen enzimas in situ, reduciendo así los costos de producción y purificación de estas enzimas. Este estudio explora la construcción de una CCM usando un biocátodo de *Corioloopsis gallica*, capaz de producir lacasa fúngica que cataliza la reacción de reducción de oxígeno en la cámara catódica. El sistema experimental emplea una membrana de arcilla y carbón activado, junto con un ánodo inoculado con lodos anaerobios provenientes de una planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR). Los resultados muestran un incremento del 41% en la remoción de la demanda química de oxígeno (DQO) y hasta un 120% en la generación de corriente en comparación con una celda control equipada con una membrana de arcilla pura. Estos hallazgos destacan el potencial del biocátodo de *Corioloopsis gallica* como una solución eficiente y sostenible para el tratamiento de aguas residuales y la generación de energía.

Palabras clave: Celda de combustible microbiana, biocátodo, *Corioloopsis gallica*, lacasa, generación de energía, tratamiento de aguas residuales.



Evaluation of keratinous waste (animal and human hair) as a substrate in solid media for the production of proteases by *Rhizopus Oligosporus*

Evaluación de desechos queratinosos (pelo de origen animal y humano) como sustrato en medios sólidos para la producción de proteasas por *Rhizopus Oligosporus*

Victoria Enciso-Tenorio¹, Linda Clara Ortiz-Hernández¹, Enaim Aída Vargas-León¹, José Miguel Ángel Castillo-Minjarez¹, Francisco Javier Martínez-Valdez^{1*}.

¹Universidad Tecnológica de Tecámac, División de Químico-Biológicas, Carretera Federal México - Pachuca, KM 37.5, Sierra Hermosa, 55740, Tecámac, Estado de México.

*Corresponding author: fmartinezv@uttecamac.edu.mx (F. J. Martínez-Valdez)

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

In a global context seeking sustainable solutions, this project evaluated the use of the fungus *Rhizopus oligosporus* for the treatment of keratinous waste, utilizing human and animal hair (sheep, cow, and dog). Keratin in human hair is a resilient protein, composed of 85% insoluble α -keratin, primarily found in the cuticle. This fungus, a producer of proteolytic enzymes, can break down these proteins into amino acids and simpler compounds, facilitating their conversion into products of industrial interest. The results showed different growth rates and conidia counts depending on the substrate. The conidia count for each substrate was as follows: for the control, 32,500,000 conidia/mL; sheep hair, 50,625,000 conidia/mL; human hair, 113,125,000 conidia/mL; dog hair, 255,000,000 conidia/mL; and cow hair, 240,625,000 conidia/mL. These findings underscore the potential of animal-derived keratinous waste to be used as substrates in fungal culture media, offering a viable alternative for biological recycling and organic waste transformation. Additionally, this process proposes applications in biofertilization and sustainability, contributing to efficient waste management in the agricultural and food industries.

Keywords: biofertilizers, keratinous waste, proteases, *Rhizopus oligosporus*, and sustainability.

RESUMEN

En un contexto global que busca soluciones sostenibles, este proyecto evaluó el uso del hongo *Rhizopus oligosporus* para el tratamiento de residuos queratinosos, utilizando cabello humano y de animal (borrego, vaca y perro). La queratina en el cabello humano es una proteína resistente, compuesta en un 85% de α -queratina insoluble, especialmente presente en la cutícula. Este hongo, productor de enzimas proteolíticas, puede descomponer estas proteínas en aminoácidos y compuestos más simples, lo que facilita su conversión en productos de interés industrial. Los resultados mostraron diferentes tasas de crecimiento y conteo de conidios según el sustrato. El conteo de conidios en cada sustrato fue el siguiente: para el control, 32,500,000 conidios/mL; pelo de borrego, 50,625,000 conidios/mL; humano, 113,125,000 conidios/mL; perro, 255,000,000 conidios/mL; y vaca, 240,625,000 conidios/mL. Estos hallazgos subrayan el potencial de los residuos queratinosos de origen animal para ser utilizados como sustratos en medios de cultivo fúngico, ofreciendo una alternativa viable para el reciclaje biológico y la transformación de desechos orgánicos. Además, este proceso propone aplicaciones en biofertilización y sostenibilidad, contribuyendo al manejo eficiente de residuos en la industria agrícola y alimentaria.

Palabras clave: biofertilizantes, desechos queratinosos, proteasas, *Rhizopus oligosporus* y sostenibilidad.



Lignocellulosic analysis of forestry and agro-industrial waste for its revalorization

Análisis lignocelulósico de residuos forestales y agroindustriales para su revalorización

Gabriela de Vega-Luttmann¹, Oscar Arce-Cervantes¹, Alejandro Angel-Cuapio², Oscar Enrique del Razo-Rodríguez¹, Sergio Hernández-León¹, [Josefa Espitia-López¹](mailto:josefa_espitia11153@uaeh.edu.mx).

¹ Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México, ² Tecnológico Nacional de México/TES de Ecatepec, México

*Corresponding author: josefa_espitia11153@uaeh.edu.mx

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

Lignocellulosic residues are organic wastes derived from agricultural, forestry and industrial activities. These wastes are difficult to degrade naturally, which represents an environmental challenge, but also an opportunity to convert them into value-added products. In this study, the lignocellulose content in oak shavings (OS), pine sawdust (PS), barley straw (BS), wheat bran (WB), grape skin (GS) and pecan nut shell (NS) was analyzed. It was found that the residues with the highest lignin content were GS, NS and PS with 35.5%, 34.1% and 29.0%. The highest cellulose content was found in residues from forest species, OS with 62.7%, and PS with 52.4%. Hemicellulose was more abundant in WB with 38.9% and BS with 30.3%. The amount of cellulose, hemicellulose and lignin present is key to their biotechnological applications, since each component affects the conversion efficiency and the possible applications. The integration of these processes is key to achieving a circular economy and optimizing the use of lignocellulosic waste in applications such as edible mushroom culture, production of fuels, bioplastics and compounds for the chemical industry.

Keywords: cellulose, hemicellulose, lignin, revalorization, waste.

RESUMEN

Los residuos lignocelulósicos son desechos orgánicos derivados de las actividades agrícolas, forestales e industriales. Estos residuos son difíciles de degradar de manera natural, lo que representa un reto ambiental, pero también una oportunidad para convertirlos en productos de valor añadido. En este estudio se llevó a cabo el análisis del contenido de lignocelulosa en residuos de viruta de encino (OS), aserrín de pino (PS), paja de cebada (BS), salvado de trigo (WB), hollejo de uva (GS) y cáscara de nuez (NS). Se observó que los residuos con mayor cantidad de lignina son GS, NS y PS con 35.5%, 34.1% y 29.0%. El mayor contenido de celulosa se presentó en los residuos procedentes de especies forestales, OS con 62.7%, y PS con 52.4%. La hemicelulosa fue más abundante en WB con 38.9% y BS con 30.3%. La cantidad de celulosa, hemicelulosa y lignina que presentan es clave para sus aplicaciones biotecnológicas, ya que cada componente afecta la eficiencia de conversión y las posibles aplicaciones. La integración de estos procesos es clave para lograr una economía circular y optimizar el uso de los desechos lignocelulósicos en aplicaciones como cultivo de hongos comestibles, producción de combustibles, bioplásticos y compuestos para la industria química.

Palabras clave: celulosa, hemicelulosa, lignina, revalorización, residuo.



Analysis of the effect of emulsions on the physicochemical, sensory, and textural properties of a tamale

Análisis del efecto de las emulsiones en las propiedades fisicoquímicas, sensoriales y de textura de un tamal

Ana Guadalupe Estrada-Fernández^{1*}, [Wendy Ramírez-García](mailto:Wendy.Ramirez-Garcia@itesa.edu.mx)¹, Brianda Susana Velázquez-de-Lucio¹, María del Rosario Romero-López¹.

¹ Tecnológico Nacional de México, ITS del Oriente del Estado de Hidalgo, México.

*Corresponding author: aestrada@itesa.edu.mx

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

The development of functional foods seeks to create healthy options that offer additional health benefits. The influence of a primary emulsion (W_1/O) and a multiple emulsion ($W_1/O/W_2$) on the partial or total replacement of ingredients such as humectant (chicken broth) and lubricant (vegetable oil) in the preparation of a tamale was evaluated. It presented an increase in proteins, moisture and reduction in fat ($4.74 \pm 0.354\%$). In the sensory analysis (flavor, color, aroma and texture), treatment 3 (50% chicken broth/ 50% $W_1/O/W_2$) obtained better results compared to treatments 1 and 2 (50% oil/ 50% W_1/O and 100% W_1/O). In texture, treatments 1 and 2 had greater gumminess, cohesiveness and chewiness, indicating a more compact/less porous appearance; In treatments 3 and 4 (100% $W_1/O/W_2$), the chewiness and cohesiveness values decreased, giving a more porous texture/greater volume, influencing lower moisture retention in tamales 3 and 4, compared to 1 and 2, and obtaining a low-fat functional food, which in the future may also be a vehicle for encapsulated functional compounds.

Keywords: Functional foods, Low-fat foods, Emulsions.

RESUMEN

El desarrollo de alimentos funcionales busca crear opciones saludables que ofrezcan beneficios adicionales a la salud. Se evaluó la influencia de una emulsión primaria (W_1/O) y una múltiple ($W_1/O/W_2$) en la sustitución parcial o total de ingredientes como el humectador (caldo de pollo) y el lubricante (aceite vegetal) en la elaboración de un tamal. Presentó un aumento en proteínas, humedad y reducción en grasa ($4.74 \pm 0.354\%$). En el análisis sensorial (sabor, color, aroma y textura), el tratamiento 3 (50% caldo de pollo/ 50% $W_1/O/W_2$) obtuvo mejores resultados en comparación con los tratamientos 1 y 2 (50% aceite/ 50% W_1/O y 100% W_1/O). En textura los tratamientos 1 y 2 tuvieron mayor gomosidad, cohesividad y masticabilidad, indicando una apariencia más compacta/menos porosa; en los tratamientos 3 y 4 (100% $W_1/O/W_2$), disminuyó el valor de masticabilidad y cohesividad, dando una textura más porosa/mayor volumen, influyendo en la retención de humedad menor en los tamales 3 y 4, en comparación de 1 y 2 y obteniéndose alimento funcional bajo en grasa, el cual en un futuro puede ser también vehículo de compuestos funcionales encapsulados.

Palabras clave: Alimentos funcionales, Alimento bajo en grasa, Emulsiones.



***Bacillus subtilis* in the biological control of fungal plant pathogens of Yahualica chili**

***Bacillus subtilis* en el control biológico de hongos fitopatógenos de chile Yahualica**

Esmeralda Plascencia-Ulloa¹, Lily X. Zelaya-Molina^{2*}, Fernando I. Chávez-Díaz², Edgardo Bautista-Ramírez³, Nely E. Cortés-Martínez⁴, Zoe Resendiz-Venado⁵.

¹Centro Universitario de la Costa-UdeG, México, ²Centro Nacional de Recursos Genéticos-INIFAP, México, ³Campo Experimental Centro Altos de Jalisco-CIRPAC-INIFAP, México, ⁴Centro Universitario de los Altos-UdeG, México, ⁵Centro Universitario de los Lagos-UdeG, México.

*Corresponding author: lilizelaya@yahoo.com.mx

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

Yahualica chili (*Capsicum annuum* L.) is a traditional product from the Highlands of Jalisco, typically available as a dried product. However, this chili pepper is frequently affected by fungal diseases that reduce its quality. This study aimed to isolate, identify, and characterize fungi and bacteria from Yahualica chili seeds to identify seed-transmitted phytopathogenic fungi and beneficial bacteria that inhibit their growth. Fungal strains, phylogenetically identified as members of the genera *Fusarium*, *Alternaria*, *Rhizomucor*, *Epicoccum*, *Talaromyces*, *Colletotrichum*, and *Aspergillus*, were obtained from lesions on germinated Yahualica chili seeds. Dual confrontation tests on modified PDA revealed that only the bacterial isolate CBB-1, later identified as *Bacillus subtilis*, inhibited the growth of the phytopathogenic fungal strains by 44% to 94%, demonstrating its potential for biological control of fungal pathogens in Yahualica chili seeds. The *Bacillus subtilis* CBB-1 strain is a promising candidate for biofungicide production due to its strong inhibitory effect on fungal phytopathogens in Yahualica chili seeds.

Keywords: Biological control, *Bacillus subtilis*, Yahualica chili, *Capsicum annuum* L.

RESUMEN

El chile Yahualica (*Capsicum annuum* L.) es un producto tradicional de la región de los Altos de Jalisco, que generalmente se comercializa como producto seco. Sin embargo, este chile es frecuentemente afectado por enfermedades fúngicas que reducen su calidad. Este estudio tuvo como objetivo aislar, identificar y caracterizar hongos y bacterias de semillas de chile Yahualica, para detectar hongos fitopatógenos transmitidos por semilla y bacterias benéficas que inhiban su crecimiento. Se obtuvieron cepas de hongos, identificadas filogenéticamente como miembros de los géneros *Fusarium*, *Alternaria*, *Rhizomucor*, *Epicoccum*, *Talaromyces*, *Colletotrichum* y *Aspergillus*, a partir de lesiones en semillas germinadas de chile Yahualica. Las pruebas de confrontación dual en PDA modificado revelaron que solo el aislado bacteriano CBB-1, posteriormente identificado como *Bacillus subtilis*, inhibió el crecimiento de las cepas de hongos fitopatógenos en un rango del 44% a 94%, demostrando su potencial en el control biológico de patógenos fúngicos en semillas de chile Yahualica. La cepa *Bacillus subtilis* CBB1-1 es una candidata prometedora para la producción de biofungicidas debido a su fuerte efecto inhibitorio sobre fitopatógenos fúngicos en semillas de chile Yahualica.

Palabras clave: Control biológico, *Bacillus subtilis*, chile Yahualica, *Capsicum annuum* L.



Molecular characterization and pathogenicity of *Beauveria bassiana* strains against diverse agricultural pests in the state of Colima

Caracterización molecular y patogenicidad de cepas de *Beauveria bassiana* contra diversas plagas agrícolas en el estado de Colima

Angela Walle-Gómez, Pedro Valadez-Ramírez, Herminia Alejandra Hernández-Ortega, Marco Tulio Buenrostro-Nava, Gilberto Manzo-Sánchez, Juan Carlos Sánchez-Rangel*

Laboratory of Biological Control I, Faculty of Biological and Agricultural Sciences, Universidad de Colima, Colima, Mexico, Autopista Colima-Manzanillo km. 40 C.P. 28930

*Corresponding author: jsanchez4@ucol.mx (JC. Sánchez)

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

Beauveria bassiana is one of the most widely used entomopathogenic fungi in agriculture for pest control. This study aimed to identify genetic markers associated with high pathogenicity in *B. bassiana*. To achieve this, genetic profiles were generated using Random Amplified Polymorphic DNA (RAPD) markers from strains with different pathogenicity against economically important pests in the agricultural region of Colima. Genetic fingerprint analysis, using ten RAPD markers, revealed that 37 out of 40 loci were polymorphic. Based on band profiles, strains 149 and 243 showed the highest similarity (88%), followed by strains 173 and 331 (86%), which correspond to the highest and lowest pathogenicity, respectively. The dendrogram did not show a correlation between high pathogenicity and any molecular marker used in this study. This finding was corroborated by a multiple regression analysis between the generated bands and the pathogenicity levels of the examined strains.

Keywords: Biological control, correlation, entomopathogenic fungus, genetic diversity, RAPD.

RESUMEN

Beauveria bassiana es uno de los hongos entomopatógenos más ampliamente utilizados en la agricultura para el control de plagas. Este estudio tuvo como objetivo identificar marcadores genéticos asociados con alta patogenicidad en *B. bassiana*. Para esto se generaron perfiles genéticos mediante marcadores de ADN Polimórfico Amplificado al Azar (RAPD) a partir de cepas con diferente patogenicidad contra plagas de importancia económica en la región agrícola de Colima. El análisis de huellas genéticas, obtenido a partir de diez marcadores RAPD, reveló que 37 de los 40 loci son polimórficos. Con base en los perfiles de bandas, las cepas 149 y 243 mostraron la mayor similitud (88 %), seguidas por las cepas 173 y 331 (86 %), las cuales corresponden a la patogenicidad más alta y baja, respectivamente. El dendrograma no mostró correlación entre la alta patogenicidad y ningún marcador molecular utilizado en este estudio. Este hallazgo fue corroborado por un análisis de regresión múltiple entre las bandas generadas y los niveles de patogenicidad de las cepas examinadas.

Palabras clave: Control biológico, correlación, diversidad genética, hongo entomopatógeno, RAPD.



Antagonistic activity of endophytic *Beauveria bassiana* strains from agave against *Fusarium falciforme*

Actividad antagónica de cepas de *Beauveria bassiana* endófitas de agave azul contra *Fusarium falciforme*

Vidal González-Rodríguez¹, Martín Abraham Tirado-Ramírez², Óscar Guillermo Rebolledo-Prudencio¹, Julissa Ek Ramos³, Gilberto Manzo-Sánchez¹, [Juan Carlos Sánchez-Rangel](mailto:jsanchez4@ucol.mx)^{1*}.

¹Laboratorio de Control Biológico I, Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Colima, Autopista Colima-Manzanillo km. 40, Tecomán, Col. México, C.P. 28930; ²Facultad de Agronomía, Universidad Autónoma de Sinaloa, Carretera Culiacán-Eldorado km 17.5, Culiacán, México, CP. 80398; ³Departamento de Microbiología e Inmunología. Unidad A, Facultad de Ciencias Biológicas, Ave. Pedro de Alba s/n, Universidad Autónoma de Nuevo León, San Nicolás de los Garza, Nuevo León, México, C.P. 66455

*Corresponding author: jsanchez4@ucol.mx (JC. Sánchez)

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

The blue agave is essential for tequila production in Mexico; however, it faces phytosanitary threats, such as rot caused by *Fusarium* spp. *Beauveria bassiana* offers an alternative to chemical products for controlling *Fusarium*, due to its antagonistic activity. This study evaluated the antagonism of three endophytic *B. bassiana* strains from blue agave against *Fusarium falciforme*, isolated from agave plants with dry rot symptoms. In *in vitro* pathogenicity assays, *F. falciforme* strains caused damage to agave leaves, with a severity ranging from 70% to 74%. In dual confrontation assays, *B. bassiana* strains (B1, B2, and B3) inhibited *F. falciforme* growth by 52% to 72%, with B1 showing the highest inhibition (72%, 71%, and 68%) against *F. falciforme* strains F1, F2, and F3, respectively.

Keywords: Biological control, dry rot, dual culture, growth inhibition, phytopathogen.

RESUMEN

El agave azul es esencial para la producción de tequila en México; sin embargo, enfrenta amenazas fitosanitarias, como la pudrición causada por *Fusarium* spp. *Beauveria bassiana* ofrece una alternativa a los productos químicos para el control de *Fusarium*, debido a su actividad antagónica. Este estudio evaluó el antagonismo de tres cepas de *B. bassiana* endófitas de agave azul contra *Fusarium falciforme*, aislado de plantas de agave con síntomas de pudrición seca. En los ensayos de patogenicidad *in vitro*, las cepas de *F. falciforme* causaron daños en las hojas de agave, con una severidad que osciló entre el 70% y el 74%. En los ensayos de confrontación dual, las cepas de *B. bassiana* (B1, B2 y B3) inhibieron el crecimiento de *F. falciforme* en un rango de 52% a 72%, siendo B1 la que mostró la mayor inhibición (72%, 71% y 68%) contra las cepas F1, F2 y F3 de *F. falciforme*, respectivamente.

Palabras clave: control biológico, cultivo dual, fitopatógeno, inhibición del crecimiento, pudrición seca.



Antagonism of lactic acid bacteria against pathogenic bacteria

Bacterias ácido lácticas antagonistas contra bacterias patógenas

María de Jesús García-Gómez*, Víctor Hugo Pérez-López, Liria Pozos-Pineda, Oscar Núñez-Gaona, Jesús Carrillo-Ahumada.

Instituto de Biotecnología, Centro de Investigaciones Científicas, Universidad del Papaloapan, Tuxtepec, Oaxaca. México

*Corresponding author: unpal7@gmail.com

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

Lactic acid bacteria (LAB) include genera that produce antibacterial substances such as antibiotics or antibiotic-like substances. In particular, LAB from fermented foods can antagonistically inhibit the growth of clinically important pathogenic bacteria (BP). The aim of this work was to determine the antagonistic activity of 9 LAB strains (A3 *Lb. fermentum*, A4 *E. durans*, A5 *Streptococcus* S1, A6 *Streptococcus* S2, A7 *Streptococcus* sp, A11 *E. durans*, V6 *E. italicus*, V7 *Lb. delbrueckii* and V8 *Lb. cellubiosus*) isolated from fermented cheese whey against 5 clinically important BP strains (*Salmonella*, *Shigella*, *Helicobacter pylori*, *E. coli* and *S. aureus*). Strains A5 and A6 inhibited 5 BP strains; strains A3, A4 and V8, 4; strains A7 and V7, 3; and finally strains A11 and V6, only 2. The results of this work demonstrate the probiotic potential of LAB capable of inhibiting all the BPs analyzed, or their use for the production of bacteriocins.

Keywords: antagonism, lactic acid bacteria, pathogenic bacteria.

RESUMEN

Las bacterias ácido lácticas (BAL) incluyen géneros que producen sustancias antibacterianas como antibióticos o sustancias similares a los antibióticos. En particular, las BAL de alimentos fermentados pueden inhibir de forma antagónica el crecimiento de bacterias patógenas (BP) de importancia clínica. El objetivo de este trabajo fue determinar la actividad antagónica de 9 cepas de BAL (A3 *Lb. fermentum*, A4 *E. durans*, A5 *Streptococcus* S1, A6 *Streptococcus* S2, A7 *Streptococcus* sp, A11 *E. durans*, V6 *E. italicus*, V7 *Lb. delbrueckii* y V8 *Lb. cellubiosus*) aisladas de suero fermentado de queso frente a 5 cepas de BP de importancia clínica (*Salmonella*, *Shigella*, *Helicobacter. pylori*, *E. coli* y *S. aureus*). Las cepas A5 y A6 inhibieron 5 cepas de BP; las cepas A3, A4 y V8, 4; las cepas A7 y V7, 3; y finalmente las cepas A11 y V6, 2. Los resultados de este trabajo demuestran el potencial probiótico de las BAL capaces de inhibir a todas las BP analizadas, o bien su uso para la producción de bacteriocinas.

Palabras clave: antagonismo, bacteria ácido láctica, bacteria patógena.



Selection of exopolysaccharides-producing strains, isolated from Mexican lignocellulosic materials

Selección de cepas productoras de exopolisacáridos aisladas de materia lignocelulósica en México

García-Estévez, Nathalie¹, Pedraza-Segura, Lorena¹, Rivera-Toledo, Martín^{1*}, Gutiérrez-Hernández, Alejandro², Pedrosa-Islas, Ruth¹, Maldonado-Ruiz Esparza, Karina¹.

¹Universidad Iberoamericana de Ciudad de México, Ciudad de México, México, ²Centro de Innovación, Investigación y Desarrollo CIID, AIE del Norte, Nuevo León, México.

*Corresponding author: martin.rivera@ibero.mx

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

The potential of microorganisms isolated from Mexican lignocellulosic residues as novel sources of exopolysaccharides (EPS) was evaluated. Twenty strains were cultivated in five media to stimulate the production of these biopolymers. Ten strains exhibited characteristic shine, ropy and mucoid secretion phenotypes on solid media. Subsequently, a strain of *Bacillus velezensis* was selected for its ability to produce 0.38 ± 0.13 g/L of EPS and increase medium viscosity by 6.82 ± 0.40 cP in 48 hours of liquid media in flask-scale cultivation. These results suggest that *Bacillus velezensis* represents a promising EPS-producing strain with potential applications in the food industry. EPS produced by this strain of *Bacillus velezensis* have great potential to be used as thickening, stabilising, and gelling agents in various food products, offering a natural and sustainable alternative to synthetic additives, as well as an opportunity to valorize lignocellulosic residues using microorganisms capable of producing commercially valuable metabolites.

Keywords: exopolysaccharides, strains, *Bacillus velezensis*.

Se evaluó el potencial de microorganismos aislados de residuos lignocelulósicos mexicanos como nuevas fuentes de exopolisacáridos (EPS). Veinte cepas fueron cultivadas en cinco medios de cultivo para estimular la producción de estos biopolímeros. Diez cepas exhibieron fenotipo brillante con una secreción viscosa y mucoides característicos en medio sólido de este tipo de microorganismos. Posteriormente, se seleccionó una cepa de *Bacillus velezensis* por su capacidad de producir 0.38 ± 0.13 g/L de EPS y aumentar la viscosidad del medio en 6.82 ± 0.40 cP en 48 horas de cultivo líquido a escala de matraces. Estos resultados sugieren que *Bacillus velezensis* representa una prometedora cepa productora de EPS con aplicaciones potenciales en la industria alimentaria. Los EPS producidos por esta cepa de *Bacillus velezensis* presentan un gran potencial para ser utilizados como agentes espesantes, estabilizantes y formadores de geles en diversos productos alimentarios, ofreciendo una alternativa natural y sostenible a los aditivos sintéticos, así como una oportunidad de revalorizar residuos lignocelulósicos a partir de microorganismos capaces de producir metabolitos de interés comercial.

Palabras clave: exopolisacáridos, cepas, *Bacillus velezensis*.



Bioprotection of 1018 steel by bacteria and its possible synergy with an antibiotic in corrosion inhibition

Bioprotección del acero 1018 por bacterias y su posible sinergia con un antibiótico en la inhibición de la corrosión

Nefi Jesus Jiménez-Enríquez, Diego Garrido-Fuentes, Evelyn Arcos-Romero, Jonatan Jiménez-Espín, Alejandro Mercado-Encarnación, Ulises León-Silva.

Centro de Investigación en Ingenierías y Ciencias Aplicadas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Morelos, México.

*Corresponding author: nefijimenez2307@gmail.com

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

Biocorrosion is caused by microorganisms and affects the integrity of metals. On the other hand, bioprotection is the relationship between multiple mechanisms, metal / biota / electrolyte, which cause a synergistic effect in the inhibition of corrosion. In this work, the relationship between the bacteria *Nitrobacter*, *Bacillus Subtilis* and *Arthrobacter* and the antibiotic amoxicillin with clavulanic acid in the corrosion control of steel 1018 in purified water is reported. In a visual inspection and with the stereoscopic microscope it was observed that steel 1018 after 17 days of exposure to the aqueous corrosive medium, presented less corrosion damage when the bacteria and the antibiotic were present compared to the systems steel / purified water, steel / purified water + bacteria and steel / purified water + antibiotic. These results may be due to a synergy between the bacteria and the antibiotic, in which the bacteria modify the oxygen concentration and pH in the medium, and the antibiotic is adsorbed on the metal surface acting as a corrosion inhibitor.

Keywords: biodigesters, microscopy, damage, corrosion products.

RESUMEN

La biocorrosión es causada por microorganismos y afecta la integridad de los metales. Por otro lado, la bioprotección es la relación entre los múltiples mecanismos, metal / biota / electrolito, que ocasionan un efecto sinérgico en la inhibición de la corrosión. En este trabajo, se reporta la relación que existe entre las bacterias *Nitrobacter*, *Bacillus Subtilis* y *Arthrobacter* y el antibiótico amoxicilina con ácido clavulánico en el control de la corrosión del acero 1018 en agua purificada. En una inspección visual y con el microscopio estereoscópico se pudo observar que el acero 1018 después de 17 días de exposición al medio corrosivo acuoso, presentó menor daño por corrosión cuando las bacterias y el antibiótico estaban presentes en comparación a los sistemas acero / agua purificada, acero / agua purificada + bacterias y acero / agua purificada + antibiótico. Estos resultados pueden deberse a que hay una sinergia entre las bacterias y el antibiótico que consiste en que las bacterias modifican la concentración de oxígeno y el pH en el medio, y el antibiótico se adsorbe en la superficie metálica actuando con un inhibidor de la corrosión.

Palabras clave: biodigestoras, microscopia, daño, productos de corrosión.



Alcoholic fermentation of black corn (*Zea mays l.*) and its antioxidant activity Fermentación alcohólica de maíz negro (*Zea mays l.*) y su actividad antioxidante

Fátima González- Munive ^{1*}, Daniel Méndez-Iturbide ².

¹Maestría en Biotecnología y Manejo de Recursos Naturales, Centro de Investigación en Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Tlaxcala, Tlaxcala. México.

²Facultad de Ciencias de la Salud, Licenciatura en Nutrición, Universidad Autónoma de Tlaxcala, Tlaxcala. México.

*Corresponding author: danychem@gmail.com

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

The objective of this work was to obtain alcohol based on black corn (*Zea mays l.*); whole corn kernels were added to the distillate to obtain a red alcoholic beverage enriched with anthocyanins, since black corn (*Zea mays l.*) contains high amounts of anthocyanins. In the alcoholic fermentation, 800 g of black corn (*Zea mays l.*) flour was used, with 200 g of malt, 16.5 g of *Saccharomyces cerevisiae* yeast and 4.2 L of water, for a period of 7 days at 25 °C. The alcoholic fermentation yield obtained was 8.5 % alcohol. The alcohol yield obtained was 8-10% Alc.VoL. To purify the alcohol generated in the wort, two distillations were carried out, in the first distillation 283 mL of alcohol were obtained at a concentration of 73% Alc.VoL, and in the second distillation (more precise and rectified) 80 mL of purer alcohol were obtained with a concentration of 91% Alc.VoL. In addition, the antioxidant activity of the finished product was measured, using the DPPH method with 53% antioxidant activity and the ABTS method with 35% antioxidant activity. Finally, the results presented here demonstrate that the black corn (*Zea mays l.*) distillate contains a significant level of biologically active components to be a functional product.

Keywords: antioxidant activity, anthocyanins, alcoholic fermentation, black corn (*Zea mays l.*), ABTS method, DPPH method.

RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue la obtención de alcohol a base de maíz negro (*Zea mays l.*), el destilado se le adicionaron granos de maíz enteros, para obtener una bebida alcohólica de color rojo y enriquecida con antocianinas, ya que el maíz negro (*Zea mays l.*) contiene altas cantidades de antocianinas. En la fermentación alcohólica se utilizaron 800 g de harina de maíz negro (*Zea mays l.*), con 200 g de malta, 16,5 g de levadura *Saccharomyces cerevisiae* y 4.2 L de agua, por un tiempo de 7 días a 25 °C. El rendimiento obtenido de alcohol fue de 8-10% Alc. Vol. Para purificar el alcohol generado en el mosto, se desarrollaron dos destilaciones, en la primera destilación se obtuvieron 283 mL de alcohol a una concentración de 73% Alc. Vol., y en la segunda destilación (más precisa y rectificada) se obtuvieron 80 mL de alcohol más puro con una concentración de 91% Alc. VoL, además se le midió la actividad antioxidante al producto terminado, utilizando el método de DPPH con un 53% de actividad antioxidante y en el método de ABTS se obtuvo un 35% de actividad antioxidante. Finalmente, los resultados que presentamos demuestran que el destilado de maíz negro (*Zea mays l.*) contiene un nivel significativo de componentes biológicamente activos para ser un producto funcional.

Palabras claves: actividad antioxidante, antocianinas, fermentación alcohólica, maíz negro (*Zea mays l.*), método de ABTS, método DPPH.



Reproductive Ecology of *Loeselia mexicana*: a vital Mexican medicinal plant

Ecología Reproductiva de *Loeselia mexicana*: una planta medicinal vital en México

Liliana Mora¹, Carlos Lara².

¹Research Centre for Biological Sciences, Universidad Autónoma de Tlaxcala, Tlaxcala, Mexico.

*Corresponding author: lilianamhdez15@gamil.com (L. Mora)

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

Understanding the reproductive biology of medicinal plants and their pollinators is crucial for their conservation and the development of effective protection strategies, especially for species that are heavily exploited. This is the case with *Loeselia mexicana*, a plant widely used in Mexico for its medicinal applications in various digestive and respiratory problems, and whose reproductive biology is poorly understood. Our study focused on this species in the locality of Ixtacuixtla, Tlaxcala, where it flowers abundantly from early September to mid-March. The flowers have a lifespan of 2 to 3 days, being receptive from the moment they open. No seed production through autogamy was observed, indicating that pollinator-mediated cross-pollination is necessary for its reproduction. We recorded 14 species of floral visitors, including 5 species of hummingbirds, 7 of butterflies, and two of bees. Currently, we are generating detailed information floral morphology and nectar production patterns.

Keywords: Conservation, ethnobotany, *Loeselia mexicana*, pollination.

RESUMEN

Conocer la biología reproductiva de las plantas medicinales y a sus polinizadores es crucial para su conservación y el desarrollo de estrategias de protección efectivas, especialmente para especies que son altamente explotadas. Este es el caso de *Loeselia mexicana*, una planta muy explotada en el país por sus aplicaciones medicinales para diversos problemas digestivos y respiratorios, y cuya biología reproductiva es desconocida. Nosotros estudiamos esta especie en la localidad de Ixtacuixtla, Tlaxcala, donde florece abundantemente desde inicios de septiembre hasta mediados de marzo. Sus flores viven entre 2 y 3 días, siendo receptivas desde su apertura. No se observó producción de semillas por autogamia, lo que indica que la polinización cruzada mediada por polinizadores es necesaria para su reproducción. Registramos 14 especies de visitantes florales que incluyen 5 especies de colibríes, 7 de mariposas y 2 de abejas. Actualmente, estamos generando información detallada sobre la morfología floral y los patrones de producción de néctar.

Palabras clave: Conservación, etnobotánica, *Loeselia mexicana*, polinización.



Black garlic - *Allium sativum*: Bromatological evaluation, antioxidant activity and therapeutic uses in dyslipidemias

Ajo negro - *Allium sativum*: Evaluación bromatológica, actividad antioxidante y usos terapéuticos en dislipidemias

Ángel Gabriel Monarca-Pérez¹, Daniel Méndez-Iturbide*².

¹Centro de Investigación de Ciencias Biológicas. Universidad Autónoma de Tlaxcala, Tlaxcala, México.

²Facultad de Ciencias de la Salud, Escuela de Nutrición, Universidad Autónoma de Tlaxcala, Tlaxcala, México.

*Corresponding author: danychem@yahoo.com.mx

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

In recent research, *Allium sativum* (known as garlic) has demonstrated its versatility, not only in the culinary field within the food industry, but also in other areas ranging from preventive to therapeutic approaches, the use of garlic was limited by the characteristic smell and flavor that it has, which is why the use of techniques has been considered to improve its organoleptic characteristics, going through a process where heads of garlic are subjected to a maturation phase at temperatures of 65 to 80°C, with humidity. relative and controlled for a period of 40 days, in which chemical reactions occur such as the Maillard reaction, which consists of reduction and oxidation of sugars and amino acids. As a result, various investigations present garlic with characteristics different from those known, noting a darkening, reduced odor and a higher concentration of vitamins, amino acids and trace elements. Black garlic according to various research indicates high antioxidant activity that reduces the effect of free radicals, anti-inflammatory, hepatoprotective and cardioprotective potential. All this information serves as a watershed for deep experimental research.

Keywords: Antioxidant activity, *Allium sativum*, black garlic, free radicals and Maillard reaction.

RESUMEN

En recientes investigaciones el *Allium sativum* (conocido como ajo) ha demostrado su versatilidad, no solo en el ámbito culinario dentro de la industria alimentaria, sino también de otras áreas que van desde enfoques preventivos hasta terapéuticos, el uso del ajo se vio limitado por el olor y sabor característico que posee, es por ello que se ha considerado el uso de técnicas para mejorar sus características organolépticas, pasando por un proceso donde se someten cabezas de ajo a una fase de maduración a temperaturas de 65 a 80°C, con humedad relativa y controlada por un lapso de 40 días, en el cual suceden reacciones químicas como la reacción de Maillard que consta de reducción y oxidación de azúcares y aminoácidos. Como resultado, diversas investigaciones presentan un ajo con características diferentes a las conocidas, notándose un oscurecimiento, olor reducido y una mayor concentración de vitaminas, aminoácidos y oligoelementos. El ajo negro según diversas investigaciones señala; alta actividad antioxidante que disminuye el efecto de los radicales libres, potencial antiinflamatorio, hepatoprotector y cardioprotector. Sirviendo toda esta información como parteaguas a una investigación experimental profunda.

Palabras clave: Actividad antioxidante, *Allium sativum*, ajo negro, radicales libres y reacción de Maillard



Ethnobotany of the Crassulaceae family in Mexico: A review

Etnobotánica de la familia Crassulaceae en México: Una revisión

Mireya Tecpa-Méndez^{1*}, María Mercedes Rodríguez Palma².

¹Master in Biotechnology and Natural Resource Management. Research Centre for Biological Sciences, Universidad Autónoma de Tlaxcala, Tlaxcala, México.

²Ethnobiological Garden Tlaxcallan, Biodiversity Laboratory. Research Centre for Biological Sciences, Universidad Autónoma de Tlaxcala, Tlaxcala, México.

*Corresponding author: mrodriguezpalma@hotmail.com

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

Several studies have demonstrated the relationship between plant resources and humans. In Mexico, records of the management and use of natural resources date back 10,000 years. The country's geography provides a great diversity of ecosystems, with arid and semi-arid zones covering 41% of the territory. It is estimated that around 6,000 useful species, mainly succulent plants, exist in these environments. The Crassulaceae family, present in these regions, has adapted by storing juices in their tissues and performing Crassulacean Acid Metabolism (CAM) photosynthesis. This family has a worldwide distribution, and Mexico is an important center of diversification due to its high endemism and cultural significance. The country has 430 species of crassulaceans, mainly used for ornamental, medicinal, and cultural purposes. The genera *Echeveria* and *Sedum* are the most commonly used in traditional medicine, and studies support their anti-inflammatory, antioxidant, and antibacterial properties.

Keywords: crassulaceae, ethnobotany, traditional knowledge.

RESUMEN

Diversos estudios han demostrado la relación entre los recursos vegetales y los seres humanos. En México los registros de manejo y uso de los recursos naturales datan de hace 10,000 años. La geografía del país ofrece una gran diversidad de ecosistemas, con zonas áridas y semiáridas que cubren el 41% del territorio. En estos ambientes se estima que existen alrededor de 6,000 especies útiles, principalmente plantas de tipo suculento. La familia Crassulaceae, presente en estas zonas, se ha adaptado gracias al almacenamiento de jugos en sus tejidos y a la realización de la fotosíntesis CAM (Crassulacean Acid Metabolism). La familia Crassulaceae cuenta con una distribución cosmopolita, siendo México un importante centro de diversificación debido a su alto endemismo y significancia cultural. México cuenta con 430 especies de crasuláceas, principalmente utilizadas con fines ornamentales, medicinales y culturales. *Echeveria* y *Sedum* son los géneros más comúnmente utilizados en la medicina tradicional y que los estudios de fitoquímica respaldan sus propiedades antiinflamatorias, antioxidantes y antibacterianas.

Palabras clave: conocimiento tradicional, Crassulaceae, etnobotánica.



***Chlorella* sp. nutraceutical properties and human health benefits: A review**

Propiedades nutracéuticas y beneficios en la salud humana de *Chlorella* sp: Una revisión

Andres Calvo-Chaves, Gerardo Díaz-Godínez.

Research Centre for Biological Sciences, Universidad Autónoma de Tlaxcala, Tlaxcala, Mexico.

Corresponding author: diazqdo@hotmail.com (G. Díaz-Godínez)

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

It has been observed that microalgae of the genus *Chlorella* have potential applications in the food and pharmaceutical industries, consequently, biotechnology has shown great interest in these microorganisms. This document focuses on reviewing the potential health benefits associated with the consumption of *Chlorella* sp. as a nutraceutical, including its antioxidant activity, anticancer activity, and anti-inflammatory effects. Additionally, it analyzes the feasibility of integrating these microorganisms into industrial processes aimed at food production. Finally, it emphasizes the importance of microalgae for future society and how they will play a significant role in mitigating the food crisis by providing a sustainable, economical, and nutritious food source for a growing population.

Keywords: anticancer, antioxidant, *Chlorella*, nutraceutical, sustainable.

RESUMEN

Se ha observado que microalgas del género *Chlorella* presentan potenciales aplicaciones en la industria alimentaria y farmacéutica, gracias a esto, la biotecnología ha mostrado gran interés en estos microorganismos. Este documento se centra en la revisión de los potenciales beneficios en la salud humana asociados al consumo de *Chlorella* sp. como nutracéutico; incluyendo su actividad antioxidante, actividad anticancerígena y su efecto antiinflamatorio. Además, se analiza la viabilidad en la integración de estos microorganismos en procesos industriales destinados a la producción alimentaria. Finalmente, se hace énfasis en la importancia de las microalgas para la sociedad futura, y como estas desempeñarán un rol preponderante en la mitigación de la crisis alimentaria, ofreciendo una fuente de alimento sostenible, económica y nutritiva para una población en crecimiento.

Palabras clave: anticancerígeno, antioxidante, *Chlorella*, nutracéutico, sostenible.



Floral morphometry and pollination systems of mexican cacti: A Review

Morfometría floral y sistemas de polinización de cactáceas mexicanas: Una revisión

Pedro Antonio Mendoza-Clemente¹, María Mercedes Rodríguez Palma^{2*}.

¹Master in Biotechnology and Natural Resource Management. Research Centre for Biological Sciences, Universidad Autónoma de Tlaxcala, Tlaxcala, México.

²Ethnobiological Garden Tlaxcallan, Biodiversity Laboratory. Research Centre for Biological Sciences, Universidad Autónoma de Tlaxcala, Tlaxcala, México.

*Corresponding author: mrodriguezpalma@hotmail.com

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

Plants of the Cactaceae family exhibit low reproductive success through sexual means. This may be related to the limited production of seeds, influenced by factors such as population density, pollinators, and genetics. They are native to the American continent, with Mexico being one of the centers of diversity for these plants. They have significant economic and ecological importance, providing food for desert species. Their morphophysiological characteristics allow them to colonize arid environments; they have succulent stems and a CAM (Crassulacean Acid Metabolism) photosynthetic system. The flowers are hermaphroditic and can self-pollinate or undergo cross-pollination. The reproductive structures are essential for taxonomic identification as well as for evolutionary studies, which reveal basic aspects of their interactions with pollinators and life histories. In some cases, cacti depend on animals for their reproduction, such as mammals (bats), birds (hummingbirds), or insects (various orders such as Orthoptera, Lepidoptera, Coleoptera, Hymenoptera). The diverse interactions with their floral pollinators are at risk due to the extraction and illegal trade of cactus species. These actions fragment ecosystem interactions and reduce their diversity.

Keywords: Cactaceae, pollination, mating system.

RESUMEN

Las plantas de la familia Cactaceae presentan bajo éxito reproductivo por la vía sexual. Esto puede estar relacionado con la limitada producción de semillas, influenciada por factores como la densidad poblacional, los polinizadores y la genética. Son nativas del continente americano, siendo México uno de los centros de diversidad de estas plantas. Tienen gran importancia económica y ecológica, proveyendo alimento a especies del desierto. Sus características morfofisiológicas les permiten colonizar ambientes áridos, presentan tallos suculentos y un sistema fotosintético CAM (Crassulacean Acid Metabolism). Las flores son hermafroditas, pueden autopolinizarse o experimentar polinización cruzada. Las estructuras reproductivas son fundamentales para la identificación taxonómica, así como para estudios evolutivos, que permiten revelar aspectos básicos de las interacciones con sus polinizadores y las historias de vida. En algunos casos, las cactáceas, dependen de animales para su reproducción como es el caso de mamíferos (murciélagos), aves (colibríes) o insectos (diversos ordenes como Orthoptera, Lepidoptera, Coleoptera, Hymenoptera). Las diversas interacciones con sus polinizadores florales están en riesgo debido a la extracción y comercio ilegal de especies de cactáceas. A consecuencia de estas acciones, se fragmentan las interacciones del ecosistema y reducen su diversidad.

Palabras clave: Cactaceae, polinización, sistema de cruce.



Influence of co-cultivation of *Lentinula edodes* and other edible mushrooms on the production of laccases enzymes: A review
Influencia del co-cultivo de *Lentinula edodes* y otros hongos comestibles en la producción de enzimas lacasas: Una revisión

Efrén Morales-Contreras¹, Gerardo Díaz-Godínez ^{*}.

Research Centre for Biological Sciences, Universidad Autónoma de Tlaxcala, Tlaxcala, México.

*Corresponding author: diazgdo@hotmail.com (G. Díaz-Godínez)

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

Although co-cultivation is a relatively unknown technique, it has recently become one of the most widely used methods for obtaining industrially relevant metabolites, such as antibiotics, mycotoxins, dyes, and others. It is estimated that it could serve as an alternative for the production of various enzymes, including laccases. This document presents some potential applications of co-cultivation and how this method could significantly benefit laccase enzyme production. Additionally, it discusses the enzymatic activity measurement techniques that have been employed so far in monocultures and that can similarly be applied to co-cultures. Finally, the most important findings are analyzed, considering how this technique can contribute to greater laccase activity production. This review addresses the challenges and limitations that this technique may present, as well as possible future directions for research in this field.

Keywords: co-cultivation, enzymatic activity, laccases, *Lentinula*.

RESUMEN

Aunque el co-cultivo es una técnica relativamente desconocida, en la actualidad se ha convertido en uno de los métodos más utilizados para la obtención de metabolitos de relevancia industrial, como antibióticos, micotoxinas, colorantes, entre otros. Se estima que podría ser una alternativa para la producción de varias enzimas, incluyendo lacasas. Este documento presenta algunas de las aplicaciones potenciales del co-cultivo y como este método podría beneficiar significativamente la producción de enzimas lacasas. Además, se discuten las técnicas de medición de actividad enzimática que han sido empleadas hasta ahora en los monocultivos y que pueden aplicarse de igual manera a los co-cultivos. Finalmente, se analizan los hallazgos más importantes y se considera como esta técnica puede contribuir a una mayor producción de actividad de lacasas. Esta revisión aborda los desafíos y limitaciones que podría presentar esta técnica, así como posibles direcciones futuras para la investigación en este campo.

Palabras clave: actividad enzimática, co-cultivo, lacasas, *Lentinula*.



Rehabilitation methods of Durisols (tepetates) in the state of Tlaxcala, Mexico: A review

Métodos de rehabilitación de Durisoles (tepetates) en el estado de Tlaxcala, México: Una revisión

Marelin Paola Barrón-López¹, María Pilar Ortega-Larrocea^{2*} Gema Lilia Galindo-Flores¹.

¹Maestría en Biotecnología y Manejo de Recursos Naturales, Centro de Investigación en Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Tlaxcala, Tlaxcala, Mexico. ²Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, Mexico.

*Corresponding autor: mpolgeologia.unam.mx (M. P. Ortega-Larrocea).

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

More than 15% of the surface of the Tlaxcala State in Mexico, is occupied by Durisols (World Reference Base for Soil Resources). These soils are known as “tepetates” a word originated from Nahuatl (“tetl” rock and “petlatl” soil, soft rock). These soils originated from compacted and cemented horizons of volcanic material such ash, dust and minerals (mainly SiO₂) resulting from the eruption of the Malinche volcano. Because these soils have been eroded and hardened, they cannot be cultivated and do not fulfill their ecological functions. There is an urgent need to recover these surfaces and immediately prevent their continued erosion and loss. This review focused on analyzing the main methods used to rehabilitate Durisols in Tlaxcala, finding that the most commonly used are trituration, trenching, addition of organic amendments, plant cover and long-term terrace management. All the methods analyzed use soil trituration as the first procedure, which, if not followed by the addition of vegetative cover, causes more erosion and cementation due to the lack of aggregation. It is concluded that the most effective practice for successful rehabilitation is to maintain the cover and its constant monitoring and management over the long term.

Keywords: compaction, duripan, erosion, soil functions, soil management, rehabilitation.

RESUMEN

Más del 15% de la superficie del Estado de Tlaxcala, México, está formada por Durisoles (World Reference Base for Soil Resources), del náhuatl “tepetates” (*tetl* piedra, *petlatl* petate, roca suave). Se originan a partir de horizontes compactados y cementados de material volcánico como cenizas, polvo y minerales (SiO₂) de la erupción del volcán La Malinche. Debido a que han sido erosionados y endurecidos no pueden ser cultivados ni cumplen sus funciones ecológicas. Existe una imperiosa necesidad de recuperar estas superficies e impedir su continua erosión y pérdida. Esta revisión se enfocó en analizar los principales métodos utilizados para rehabilitarlos, siendo la trituration el más utilizado, zanjas trincheras, aporte de enmiendas orgánicas, adición de cobertura vegetal y manejo de terrazas a largo plazo. Todos los métodos usan la trituration en primera instancia lo que, si no se continúa con la adición de cobertura vegetal, causa más erosión y cementación por la falta de agregación. Se concluye que lo más efectivo para la rehabilitación es mantener la cobertura, su monitoreo y manejo a largo plazo.

Palabras clave: compactación, duripan, erosión, funciones de suelos, manejo de suelos, rehabilitación.



***Clavispora lusitaniae* Y35 on promoting germination and vigor in maize seeds**

***Clavispora lusitaniae* Y35 en la promoción de germinación y vigor de las semillas de maíz**

Zoe Resendiz-Venado^{1*}, Lily X. Zelaya-Molina^{2*}, Virginia Villa-Cruz¹, Edgardo Bautista-Ramírez³, Juan Ramos-Garza⁴, Ismael F. Chávez-Díaz², Rita Patakfalvi¹

¹Centro Universitario de los Lagos, Universidad de Guadalajara. México. CP. 47460. ²Centro Nacional de Recursos Genéticos-INIFAP. México. ³Campo Experimental Centro Altos de Jalisco, CIRPAC-INIFAP. México. ⁴Universidad del Valle de México-Campus Coyoacán. México0.

*Corresponding author: zoeresendizvenado@gmail.com (Z. Resendiz)

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

Maize hybrids have been developed to produce high yield, and combat diseases; however, their parental lines experience a decrease in vigor, genetic variability, and disease resistance, limiting their productive and adaptive potential. Considering that plant growth-promoting microorganisms can increase germination and vigor in maize seeds, the objective of this study was to evaluate the germination and vigor-promoting potential of *Clavispora lusitaniae* Y35 on the parental maize lines B-41 and B-50. The standard germination test was used, seeds were treated with a suspension of the microbial strain at a concentration of 1×10^8 , and germination and seedling parameters were assessed. The inoculation of the microbial strain caused an increase in root length and seedling length of B-41, and in root number of the B-50 seedlings. The highest effect was observed in the seedlings of line B-41. This research indicates that *C. lusitaniae* Y35 has an effect on the germination of maize parental seeds and could be a candidate to promote germination of maize parental lines.

Keywords: Germination, growth promoters, microorganisms, parental lines.

RESUMEN

Los híbridos de maíz han sido desarrollados para producir alto rendimiento y combatir enfermedades; sin embargo, sus líneas parentales experimentan una disminución en vigor, variabilidad genética y resistencia a enfermedades, lo que limita su potencial productivo y adaptativo. Considerando que los microorganismos promotores de crecimiento vegetal pueden aumentar la germinación y el vigor en semillas de maíz, el objetivo de este estudio fue evaluar el potencial de promoción de germinación y vigor de *Clavispora lusitaniae* Y35 en las líneas parentales de maíz B-41 y B-50. Se utilizó la prueba estándar de germinación, con semillas tratadas con una suspensión de la cepa microbiana a una concentración de 1×10^8 . Se evaluaron parámetros de germinación y plántula. La inoculación de la cepa microbiana provocó un aumento en la longitud de la raíz y la longitud de la plántula de B-41, y número de raíces de las plántulas de B-50. El mayor efecto se observó en las plántulas de la línea B-41. Esta investigación muestra que *C. lusitaniae* Y35 tiene efecto en la germinación de las semillas parentales de maíz, y podría ser un candidato para promover la germinación de líneas parentales de maíz.

Palabras clave: Germinación, promotores de crecimiento, microorganismos, líneas parentales.



Stational profile evaluation of *Thitonia diversifolia* extract from central Veracruz State, Mexico

Evaluación del perfil estacional del extracto de *thitonia diversifolia* del centro del estado de Veracruz, México

Carlos Orlando González-Jiménez^a, Ma. Elizabeth Márquez-López^a, Tania Marín-Garza^a, Olga Lidia Valenzuela-Limón^a, Teresa Hernández-Quiroz^b, and Eliud Alfredo García-Montalvo^{a*}.

^a Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Veracruzana, Orizaba, Veracruz, México

^b Centro de Investigación en Micro y Nanotecnología. Boca del Rio, Veracruz, México.

*Corresponding author: elagarcia@uv.mx

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

Tithonia diversifolia (TD) is found in tropical and subtropical climates, it is valued due to medicinal properties. Traditionally all parts of the plant have been used by indigenous, especially the leaves, in treat a wide range of illness. Phytochemical screening of TD extracts showed the secondary metabolites detection with important therapeutic implications. The study evaluates the annual content of tagitinin C present in TD in Orizaba, Veracruz. In 100 g of TD leaves were obtained extracts in different solvents: 3.98 g in ethyl acetate, 2.16 g in acetone and 1.18 g in hexane. The highest percentage of tagitinin C (1.73%, HPLC) in the ethyl acetate extract occurs in the time frame from January to February, in November, the concentration is lower, probably due to the flowering process. The TD evaluated in Orizaba, only tagitinin C was identified in comparison with other reports, where it has been reported together with tagitinin A, B, D, E and F. The content of tagitinin C present in TD picked up in Orizaba is higher from January to February.

Keywords: Tagitinin C, *Thitonia diversifolia* (TD), secondary metabolites.

RESUMEN

Tithonia diversifolia (TD), se encuentra distribuida en climas tropicales y subtropicales y es valorada por sus propiedades medicinales. Tradicionalmente se emplean todas las partes de la planta, especialmente las hojas, que son muy utilizadas por los indígenas para tratar un amplio espectro de padecimientos. El tamizaje fitoquímico de los extractos de TD permitió la detección de metabolitos secundarios con importantes implicaciones terapéuticas. El estudio evalúa el contenido anual de la tagitinina C presente en la TD en Orizaba, Veracruz. Por cada 100 g de hojas de TD, se obtuvieron extractos en diferentes solventes; 3.98 g en acetato de etilo, 2.16 g en acetona y 1.18 g en hexano. El mayor porcentaje de tagitinina C (1.73%, HPLC) en el extracto de acetato de etilo se produce en los meses de enero y febrero, en el mes de noviembre, la concentración probablemente disminuye debido al proceso de floración. En el caso particular de la TD evaluada en Orizaba, solamente se identificó a tagitinina C en comparación con otros reportes, donde se ha registrado junto con tagitinina A, B, D, E y F. El contenido de tagitinina C presente en TD en Orizaba es mayor en enero y febrero.

Palabras clave: Tagitinina C, *Thitonia diversifolia* (TD), metabolitos secundarios.



Steps towards the optimization of the PHB production process

Pasos hacia la optimización del proceso de producción de PHB

Yazmín Melendez-Xicohtencatl^{1*}, Adrián Díaz-Pacheco², Nancy Aguayo-Ramos¹, Víctor Eric Lopez-y-Lopez¹.

¹Instituto Politécnico Nacional, Centro de investigación en Biotecnología Aplicada, Tlaxcala, Mexico, ²Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería Campus Tlaxcala del Instituto Politécnico Nacional, Tlaxcala, Mexico

*Corresponding author: vlopezyl@ipn.mx

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

The excessive use of plastic has caused an increase in pollution. In order to reduce the effect caused by plastics, attention has been focused on the use of bioplastics. There are several types of bioplastics, polyhydroxybutyrate (PHB) stands out for its similarities with polypropylene, but the challenge to produce PHB is to overcome the high cost of production. Some studies focus on optimizing the PHB process, only a few focus on the use of *Bacillus thuringiensis*. Flask-level kinetics were performed under the same culture conditions (30°C, 120 rpm and pH 7), and based on a 2² factorial design with nitrogen and magnesium deficit. The design showed that at a C:N ratio of 28.5, PHB accumulation is higher than at high C:N ratios. Its growth rate is lower, 0.48 h⁻¹, as well as glucose consumption, 0.037 gL⁻¹, demonstrating that growth and PHB accumulation do not occur simultaneously. Finally, a response surface was generated that allowed optimizing the process and taking it to a batch scale-up, observing an increase in PHB accumulation, 0.031 gL⁻¹. The optimization constitutes a step in the production strategies that make the process cost effective.

Keywords: PHAs, biopolymer, *Bacillus*.

RESUMEN

El empleo excesivo de plástico ha causado un incremento en la contaminación. Buscando disminuir el efecto causado por los plásticos, la atención se centró en el uso de bioplásticos. Existen varios tipos de bioplásticos, el polihidroxibutirato (PHB) destaca por sus similitudes con el polipropileno, pero el reto para producir PHB es superar el alto costo de producción. Algunos estudios se centran en optimizar el proceso de PHB, solo algunos se enfocan en el uso de *Bacillus thuringiensis*. Se realizaron cinéticas a nivel matraz bajo las mismas condiciones de cultivo (30°C, 120 rpm y pH 7), y basadas en un diseño factorial 2² con déficit de nitrógeno y magnesio. El diseño mostró que la relación C: N de 28.5 la acumulación de PHB es mayor, que a C:N altas. Su velocidad de crecimiento es menor, 0.48 h⁻¹, al igual que consumo de glucosa, 0.037 gL⁻¹, demostrando que un crecimiento y acumulación de PHB no ocurren simultáneamente. Finalmente, se generó una superficie de respuesta que permitió optimizar el proceso y llevarlo a un escalamiento en lote, observándose un aumento en la acumulación de PHB, 0.031 gL⁻¹. La optimización constituye un paso en las estrategias de producción que hagan costo efectivas el proceso.

Palabras clave: PHAs, biopolímero, *Bacillus*.



Endophytic fungi as growth and health promoters in *Cucumis sativus*

Hongos endófitos como promotores de crecimiento y sanidad en *Cucumis sativus*

Diego Montañez-De Azcué, Jairo Cristóbal-Alejo*, Felicia Amalia Moo-Koh, Arturo Reyes-Ramírez.
Tecnológico Nacional de México/Campus Conkal. Avenida Tecnológico s/n, CP. 97345. Conkal,
Yucatán, México

*Corresponding author: jairio.ca@conkal.tecnmx.com (Jairo Cristóbal-Alejo)

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

Endophytic fungi are microorganisms that live inside plant tissues without causing symptoms to the host; but they provide adaptive advantages such as growth stimulation and disease tolerance. The potential of three strains of endophytic fungi as growth promoters and as biocontrol agents for downy powdery mildew in the creole cultivar *Cucumis sativus* from Yucatan, Mexico, was evaluated. Concentrations of 1×10^6 spores of endophytic strains of *Aspergillus flavus*, *Lasiodiplodia pseudotheobromae*, and *Trichoderma longibrachiatum* were inoculated into *C. sativus* plants under protected conditions. The endophytic strain of *T. asperellum* previously evaluated was also included as positive control. The plants were monitored daily for two months. Its growth variables were measured, and a severity scale was established with respect to the surface of the leaves infected with downy powdery mildew. All strains significantly increased the fresh weight of the aerial part of the plant, the dry weight of the root, the dry biomass and the flowering. Only the two *Trichoderma* spp. strains increased the root length, but only *T. asperellum* contributed to the plant height and the decrease in the downy powdery mildew infection.

Keywords: *Aspergillus*, biocontrol, *Lasiodiplodia*, powdery mildew, *Trichoderma*.

RESUMEN

Los hongos endófitos son microorganismos que habitan dentro de los tejidos vegetales sin ocasionar infecciones a la planta hospedera; por el contrario, brindan ventajas adaptativas como la estimulación del crecimiento y la tolerancia contra fitopatógenos. Se evaluó el potencial de tres cepas de hongos endófitos como promotores de crecimiento y como agentes de biocontrol de la cenicienta en el cultivar criollo de Yucatán, México, *Cucumis sativus*. Concentraciones de 1×10^6 esporas de cepas endófitas de *Aspergillus flavus*, *Lasiodiplodia pseudotheobromae* y *Trichoderma longibrachiatum* fueron inoculadas en plantas de *C. sativus* en condiciones protegidas. También se incluyó una cepa endófitas de *T. asperellum* previamente evaluada como testigo positivo. Las plantas fueron monitoreadas diariamente durante dos meses. Posteriormente sus variables de crecimiento fueron medidas y se estableció una escala de severidad con respecto a la superficie de las hojas infectadas con cenicienta. Las cepas incrementaron significativamente el peso fresco de la parte aérea de la planta, el peso seco de la raíz, la biomasa en seco y la floración. Solo las cepas de *Trichoderma* spp. aumentaron la longitud de la raíz, pero solo *T. asperellum* contribuyó a la altura de la planta y en la disminución de la infección por cenicienta.

Palabras clave: *Aspergillus*, biocontrol, cenicienta, *Lasiodiplodia*, *Trichoderma*.



Cultivo *in vitro* de *Pleurotus excabatus* y su tolerancia de Pb, Cd y Ag ***In vitro* culture of *Pleurotus excabatus* and its tolerance of Pb, Cd and Ag**

Pablo Fernando Martínez-Guendulain, Baleria María Hernández-Chávez, Yesenia Aragón-López, Edibeth José-Cruz, Alma Dolores Pérez-Santiago*.

Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Oaxaca, División de Estudios de Posgrado e Investigación, Oaxaca, México

*Corresponding author: aperez_santiago@hotmail.com

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

Fungi have the ability to degrade or tolerate toxic residues such as petroleum derivatives, radiation wastes and heavy metals: Pb (Plumbus), Cd (Cadmium), Cr (Chromium), Hg (Mercury), Ni (Nickel), Zn (Zinc), Ag (Silver) and Cu (Copper). The objectives of this project were to obtain the *in vitro* culture of *P. excabatus* and determine under these conditions its tolerance to Pb, Cd and Ag. The *in vitro* culture was obtained from the carpophore, isolated and purified by successive growths until the axenic strain was obtained. The radial growth kinetics of *P. excabatus* was evaluated in EMA (malta extract agar), PDA (potato dextrose agar), SOA (orange serum agar) and SDA (Sabouraud dextrose agar). In the heavy tolerance test, the growth of *P. excabatus* was tested on PDA with 50, 100, 200, 300 and 400 ppm of Pb, Cd and Ag for six days at 19° C. *P. excabatus* grew up to 200 ppm with Pb treatment, however, its growth was significantly reduced from 50 ppm with Cd and Ag. These results attribute to *P. excabatus* the biotechnological potential for bioremediation of soils contaminated by heavy metals.

Keywords: Growth kinetics, *Pleurotus excabatus*, tolerance to heavy metals.

RESUMEN

Los hongos tienen la capacidad de degradar o tolerar residuos tóxicos como los derivados de petróleo, desechos radiactivos y metales pesados: Pb (Plomo), Cd (Cadmio), Cr (Cromo), Hg (Mercurio), Ni (Níquel), Zn (Zinc), Ag (Plata) y Cu (Cobre). Los objetivos de este proyecto fueron obtener el cultivo *in vitro* de *Pleurotus excabatus* y determinar en esas condiciones su tolerancia a Pb, Cd y Ag. El cultivo *in vitro* se realizó a partir del carpóforo, se aisló y purificó empleando la técnica de crecimientos sucesivos hasta conseguir una cepa axénica. La cinética de crecimiento radial del *P. excabatus* se evaluó en EMA (Agar extracto de Malta), PDA (Agar papa dextrosa), SOA (Agar suero de naranja) y SDA (Agar dextrosa Sabouraud). En la prueba de tolerancia a metales pesados, se analizó el crecimiento de *P. excabatus* en PDA con 50, 100, 200, 300 y 400 ppm de Pb, Cd y Ag a 19° C durante seis días. *P. excabatus* creció con el tratamiento de Pb hasta 200 ppm, no obstante, se redujo significativamente su crecimiento a partir de 50 ppm con Cd y Ag. Estos resultados le atribuyen a *P. excabatus* el potencial biotecnológico para biorremediación de suelos contaminados por metales pesados.

Palabras clave: Cinética de crecimiento, *Pleurotus excabatus*, tolerancia a metales pesados.



Pathogens associated with corn monkey hand

Patógenos asociados a la “mano de chango” del maíz

Márquez-Diego, José Jesús¹; Rojas-Martínez, Reyna Isabel¹, Ortega-Acosta, Candelario¹; Hernández-Valencia, Adelaida Stephany¹, María del Carmen Zuñiga Romano¹, Rojas-Navarro, Cintya Ivette², Ochoa-Martínez, Daniel Leobardo^{1*}.

¹Instituto de Fitosanidad, Fitopatología, Colegio de Postgraduados, México. ²Departamento de producción agrícola, Centro Universitario de la Costa Sur, Universidad de Guadalajara, México *Corresponding author: ldaniel@colpos.mx

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

The "monkey hand" directly attacks grain production, has a national distribution, and its etiology is currently unknown. The objective of the present work was to identify the pathogens associated with this disease by High-throughput sequencing (HTS). Symptomatic plants were collected from various states of the Republic of Mexico, total RNA was extracted, and sent for massive sequencing to BGI (China) on the DNBSEQ platform. (150pb PE). The quality of the sequences was evaluated with FastQC and the *de novo* assembly was performed using the SPAdes program. After the bioinformatic analysis, the following viruses were found: Sugarcane mosaic virus, Barley virus G, Maize yellow mosaic virus, Maize dwarf mosaic V, Aphid lethal paralysis virus, Iranian Johnsongrass mosaic virus, and Switchgrass mosaic virus. The phytoplasmas *Candidatus* Phytoplasma solani, *Candidatus* Phytoplasma asteris, Maize bushy stunt phytoplasma, *Dalbulus elimatus* phytoplasma, *Candidatus* Phytoplasma meliae, *Candidatus* Phytoplasma pruni, and *Cacopsylla pruni* isolate, and the spiroplasmas *Gemmataceae* bacterium isolate, *Gossypium anomalum* isolate, *Staphylococcus aureus*, *Clostridium botulinum*, *Spiroplasma kunkelii*, and *Spiroplasma clarkii*. It is necessary to conduct pathogenicity tests to determine if any of them are the causal agent(s) of monkey hand disease.

Keywords: corn diseases, HTS, pathogens.

RESUMEN

La “mano de chango” ataca directamente la producción de grano, tiene distribución nacional y actualmente se desconoce su etiología. El objetivo del presente trabajo fue conocer a los patógenos asociados a esta enfermedad mediante secuenciación de alto rendimiento (High-throughput sequencing, HTS). Se recolectaron plantas sintomáticas de diversos estados de la República Mexicana, se extrajo RNA total, y se envió a secuenciación masiva a BGI (China) en la plataforma DNBSEQ (150pb PE). La calidad de las secuencias se evaluó con FastQC y el ensamble *de novo* se realizó con el programa SPAdes. Después del análisis bioinformático se encontraron los virus: Sugarcane mosaic virus, Barley virus G, Maize yellow mosaic virus, Maize dwarf mosaic V, Aphid lethal paralysis virus, Iranian Johnsongrass mosaic virus y Switchgrass mosaic virus. Los fitoplasmas *Candidatus* Phytoplasma solani, *Candidatus* Phytoplasma asteris, Maize bushy stunt phytoplasma, *Dalbulus elimatus* phytoplasma, *Candidatus* Phytoplasma meliae, *Candidatus* Phytoplasma pruni y *Cacopsylla pruni* isolate y los espiroplasmas *Gemmataceae* bacterium isolate, *Gossypium anomalum* isolate, *Staphylococcus aureus*, *Clostridium botulinum*, *Spiroplasma kunkelii* y *Spiroplasma clarkii*. Es necesario realizar pruebas de patogenicidad para conocer si alguno(s) de ellos es(son) el (los) agente(s) causal(es) de la mano de chango.

Palabras clave: enfermedades de maíz, HTS, patógenos.



Evaluation of cellulase production by *Pleurotus ostreatus* in mixtures of rice with oat straw

Evaluación de la producción de celulasas por *Pleurotus ostreatus* en mezclas de arroz con paja de avena

Mildred Y. Manriquez-Zamora¹, Samuel Celaya- Herrera^{1*}.

¹UPIIG-IPN, Avenida Mineral de Valenciana 200 Col. Fraccionamiento Industrial Puerto Interior, 36275 Silao de la Victoria, Gto.

*Corresponding author: scelaya@ipn.mx

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

Currently, the commercial production of edible mushrooms in Mexico offers economic and ecological advantages. Mushrooms of the *Pleurotus* genus include species such as *Pleurotus ostreatus*, recognized for the importance of their nutritional, therapeutic and pharmacological composition. These species are considered excellent lignocellulosic decomposers due to their mycelial growth rate and enzymatic capacity; cellulose hydrolysis requires the joint action of multiple enzymes; endocellulases, exo-cellulases and β -glucosidases, considered products of industrial interest. *P. ostreatus* is able to utilize the structural polymers of plant biomass as a carbon source. Based on the evaluation of cellulase production in mixtures of rice with oat straw, different percentages of these substrates were used; 100%, 70%, 50% and 30%. They were incubated for 24 days at room temperature and 80% relative humidity. Samples were taken at 7 and 24 days of culture. Subsequently, washes were performed to recover the cellulases and the enzymatic activity was determined using carboxymethyl cellulose (CMC) as substrate. For the 100% and 70% rice mixtures, no cellulase activity was detected at day 24; however, for the 30% rice mixture, a relative increase of 8.6% was determined, showing the highest production.

Keywords: cellulases, oat straw, *P. ostreatus*, rice.

RESUMEN

Actualmente, la producción comercial de hongos comestibles en México brinda ventajas económicas y ecológicas. Los hongos del género *Pleurotus* comprenden especies, como *Pleurotus ostreatus*, reconocida por la importancia de su composición nutricional, terapéutica y farmacológica. Estas especies se consideran excelentes descomponedores lignocelulósicos debido a su tasa de crecimiento micelial y capacidad enzimática; La hidrólisis de la celulosa requiere la acción en conjunto de múltiples enzimas; endocelulasas, exo-celulasas y β -glucosidasas, consideradas productos de interés industrial. *P. ostreatus* es capaz de utilizar los polímeros estructurales de la biomasa vegetal como fuente de carbono. Con base a evaluar la producción de celulasas en mezclas de arroz con paja de avena, se utilizaron diferentes porcentajes de dichos sustratos; 100%, 70%, 50% y 30%. Se incubaron por 24 días a temperatura ambiente y humedad relativa del 80%, Se tomaron muestras a los 7 y 24 días de cultivo. Posteriormente se realizaron lavados para recuperar las celulasas y se determinó la actividad enzimática utilizando carboximetilcelulosa (CMC) como sustrato. Para las mezclas de 100% y 70% arroz no se detectó actividad de celulasas al día 24, no obstante, para la mezcla de 30% de arroz determinó un incremento relativo del 8.6%, mostrando la mayor producción.

Palabras clave: arroz, celulasas, paja de avena, *P. ostreatus*.



Evaluation of the cultivation of *Chlorella vulgaris* microalgae in wastewater from the sugar industry in modified Raceway photobioreactors
Evaluación del cultivo de microalga *Chlorella vulgaris* en aguas residuales de la industria azucarera en fotobiorreactores Raceway modificado

Luciana Poot Tamer¹, Nayeli Gutiérrez Casiano², Joaquín Estrada-García², Tania García Herrera², Eduardo Hernández Aguilar^{2*}.

¹Maestría en Manejo y Explotación de los Agrosistemas de la Caña de Azúcar, Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Veracruzana, Veracruz, México.

²Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Veracruzana, Veracruz, México.

*Corresponding author: eduhernandez@uv.mx (E. H-A)

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

Sugarcane wastewater contains nitrogen, phosphorus and CO₂ generated by microorganisms that serve as the main food for microalgae. Therefore, the growth kinetics of the culture of the microalgae *Chlorella vulgaris* was evaluated using wastewater from the sugar industry as a culture medium for bioremediation purposes. A modified Raceway photobioreactor with a capacity of 6 L was used at laboratory level under controlled conditions with white LED light at 13 800 lux, aeration with three levels (12, 19 and 27 RPM) and COD of 2 725.05 mg/L, monitoring exponential cell growth of 2.05x10⁶ cells/mL. The wastewater started with a pH of 4.58 and reported a neutral pH of 7.5 at the end of the kinetics, the COD decreased by 87% reaching an average of 150 mg/L while the suspended and dissolved solids that were present during the download they were removed by 99%. The biomass reported a carbohydrate level of 314 mg/L and proteins of 313 mg/L. The treated water complies with the Mexican standard NOM-001-SEMARNAT-2021, which establishes the permissible limits for industrial discharges, thereby reducing the negative environmental impact of sugar industry effluents in bodies of water.

Keywords: bioremediation, *Chlorella vulgaris*, growth kinetics, photobioreactor, sugarcane, wastewater.

RESUMEN

El agua residual de caña de azúcar contiene nitrógeno, fósforo y microorganismos generadores de CO₂ que fungen como alimento principal para microalgas. Por lo cual se evaluó la cinética de crecimiento del cultivo de la microalga *Chlorella vulgaris* utilizando agua residual de la industria azucarera como medio de cultivo con propósito de biorremediación. Se utilizó un fotobiorreactor raceway modificado con capacidad de 6 L a nivel laboratorio en condiciones controladas con luz led blanca a 13 800 lux, aireación con tres niveles (12, 19 y 27 RPM) y DQO de 2 725.05 mg/L, monitoreando un crecimiento celular exponencial de 2.05x10⁶ cel./mL. El agua residual inicio con pH de 4.58 y al final de la cinética obtuvo 7.5, la DQO disminuyó un 87% llegando a 150 mg/L en promedio, mientras que los sólidos suspendidos y disueltos que estaban presentes durante la descarga se eliminaron en un 99%. La biomasa reportó un nivel de carbohidratos de 314 mg/L y proteínas de 313 mg/L. El agua tratada cumple con la norma mexicana NOM-001-SEMARNAT-2021 que establece los límites permisibles para las descargas industriales con lo cual se disminuye el impacto ambiental negativo de los efluentes de la industria azucarera en los cuerpos de agua.

Palabras clave: agua residual, biorremediación, caña de azúcar, *Chlorella vulgaris*, cinética de crecimiento, fotobiorreactor.



Evaluation of velocity profiles in non-conventional raceway reactors using computational fluid dynamics

Evaluación de perfiles de velocidad en reactores raceway no convencionales mediante dinámica de fluidos computacional

Gerardo Evaristo Gonzalez-Landero¹, Nayeli Gutiérrez-Casiano², Anselmo Osorio-Mirón², Adolfo Castillo-Moran¹, Daniel Arturo Rodríguez-Lagunes¹, Eduardo Hernández-Aguilar^{2*}.

¹Maestría en Manejo y Explotación de los Agrosistemas de la Caña de Azúcar Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Veracruzana, Peñuela, Córdoba, México.

²Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Veracruzana, Orizaba, Veracruz, México.

Corresponding author: eduhernandez@uv.mx

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

The internal flow conditions in raceway-type bioreactors play an important role in the cultivation of microalgae. These can be determined using Computational Fluid Dynamics (CFD) to obtain velocity profiles, internal recirculations, and dead zones. This study applied the RANS equations and the $k-\epsilon$ turbulence model in the 3D geometry using COMSOL Multiphysics. The unconventional geometry of the raceway bioreactor was compared to the traditional design. The fluid viscosity was determined using a Brookfield LV2 viscometer with ULA adapter and temperature control. The sample was taken from a *Chlorella vulgaris* microalgae culture in wastewater from a sugar mill, and the density was determined using the gravimetric method. Three levels of wall-moving boundary conditions (velocities of 19, 27, and 37 rpm) were applied to evaluate their effect on the fluid domain. Finally, the results were compared and contrasted with an experiment that applied these flow conditions. It was found that at 19 and 27 rpm, there was a higher fraction of dead zones compared to 39 rpm, which promoted increased cellular growth of the microalgae.

Keywords: bioreactor, CFD, *Chlorella Vulgaris*, microalgae, modeling, velocity profiles, raceway.

RESUMEN

Las condiciones de flujo interno en biorreactores tipo raceway desempeñan un papel importante para el cultivo de microalgas. Estas pueden ser determinadas mediante la dinámica de fluidos computacional (CFD) obteniendo los perfiles de velocidad, recirculaciones internas y las zonas muertas, este estudio aplico las ecuaciones de RANS y el modelo de turbulencia $k-s$ en la geometría 3D en COMSOL Multiphysics. Se comparo una geometría no convencional del bioreactor raceway con diseño tradicional. La viscosidad del fluido se determinó con un viscosímetro Brookfiel LV2 con adaptador ULA con control de temperatura, la muestra fue tomada del cultivo de microalga *Chlorella Vulgaris* en agua residual de un ingenio azucarero y la densidad se determinó con método gravimétrico. Se aplicaron 3 niveles en las condiciones de frontera de pared móvil velocidades (19, 27 y 37 rpm) evaluando su efecto en dominio de fluido, Por último, se hizo la comparación de resultados y se contraste con el experimento que aplica estas condiciones de flujo que con 19 rpm se obtuvo una zona muerta de 0.0024%, con 27 rpm 0.0012% y con 39 rpm 0.0010%, lo cual esta última promovió el incremento del crecimiento celular de la microalga.

Palabras clave: biorreactor, CFD, *Chlorella Vulgaris*, microalga, modelación perfiles de velocidad, raceway.



Caracterización de distintas cepas *Bacillus velezensis* para la producción de L-asparaginasa

Characterization of different *Bacillus velezensis* strains for L-asparaginase production

Maldonado-Ruiz Esparza, Karina¹, Pedraza-Segura, Lorena¹, Pedroza-Islas, Ruth¹, Kirchmayr, Manuel².
¹Universidad Iberoamericana-CDMX, México, ²Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y
Diseño del Estado de Jalisco, A. C, Jalisco.

*Corresponding author: ib.karinamaldonado@gmail.com

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

The recent discovery of acrylamide in foods and regulations aimed at reducing its presence have driven the search for mitigation strategies. In this study, four *Bacillus velezensis* strains producing L-asparaginase were isolated from lignocellulosic sources. These microorganisms were characterized to identify optimal growth and enzyme production conditions, the strain with the highest production efficiency was selected to continue with the enzyme characterization and purification, it reached 14.7 U/mLh. Enzyme characterization and purification were carried out and the results showed that the enzyme retains 70% of its stability at 60°C after two hours of incubation and maintains over 80% activity at pH 4 and over 90% activity at pH 7 and 9. The enzyme kinetics where of Vmax of 44.4×10^{-2} $\mu\text{mol/mL/min}$, a Km of 19 $\mu\text{mol/mL/min}$, and a purification yield of 76%.

Keywords: L-asparaginase, bacillus, *Bacillus velezensis*, production, purification.

RESUMEN

El reciente descubrimiento de acrilamida en alimentos y las normativas para reducir su presencia han impulsado la búsqueda de estrategias de mitigación. En este estudio, se aislaron cuatro cepas de *Bacillus velezensis* productoras de L-asparaginasa a partir de diversas fuentes lignocelulósicas. Estos microorganismos fueron caracterizados para identificar condiciones óptimas de crecimiento y producción enzimática, se seleccionó la cepa con mayor eficiencia en producción, la cual alcanzó 14.7 U/mLh. Posteriormente, se llevó a cabo la caracterización y purificación de la enzima. Los resultados mostraron que la enzima mantiene el 70% de su estabilidad a 60°C tras dos horas de incubación y mantiene una actividad superior al 80% en un pH de 4 y superior al 90% a pH de 7 y 9, los resultados obtenidos de la cinética enzimática son una Vmax de 44.4×10^{-2} $\mu\text{mol/mL/min}$, un Km de 19 $\mu\text{mol/mL/min}$ y un rendimiento de purificación del 76%.

Palabras clave: L-asparaginasa, bacillus, *Bacillus velezensis*, producción, purificación.



Formulation optimization of a natural deep eutectic solvent for the extraction of functional compounds from moringa leaves (*Moringa oleifera* Lam)

Optimización de la formulación de un solvente eutéctico profundo natural para la extracción de compuestos funcionales de hojas de moringa (*Moringa oleifera* Lam)

Juan Pablo Carreón-Hidalgo¹, Tania Martínez-Ramos², María de Lourdes Ruiz-Peralta¹, Irving Israel Ruíz-López¹, Edith Corona-Jiménez^{*1}.

¹Facultad de Ingeniería Química, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Puebla, México.

²Programa de Ingeniería en Biotecnología, Universidad Politécnica Metropolitana de Puebla, Puebla, México

*Corresponding author: edith.coronaji@correo.buap.mx

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

The use of organic solvents in many industries and basic research has disadvantages such as high volatility and toxicity. This has made it necessary to develop alternatives such as natural deep eutectic solvents (NADES), formulated by mixing secondary metabolites from plants, animals, and microorganisms. The molecular interactions between their components reduce the melting point of the mixture and the resulting liquid can be used as a solvent for the extraction of functional compounds from different plant species. Moringa leaves (*M. oleifera* Lam) stand out for their high content of various micronutrients (vitamins and minerals) and phenolic compounds (kaempferol, quercetin, gallic acid, and rutin, among others). The objective of this research was to optimize the formulation of a NADES based on xylitol, citric acid, and water for the extraction of functional compounds from moringa leaves. In addition, the solvent and extract obtained were characterized by infrared spectroscopy (FT-IR).

Keywords: centroid simplex design, FT-IR, *Moringa oleifera*, NADES, phenolic compounds.

RESUMEN

La utilización de solventes orgánicos en muchas industrias e investigación básica tiene desventajas como una alta volatilidad y toxicidad. Esto ha hecho necesario desarrollar alternativas como los solventes eutécticos profundos naturales (NADES), los cuales se formulan mezclando metabolitos secundarios de plantas, animales y microorganismos. Las interacciones moleculares entre sus componentes reducen el punto de fusión de la mezcla y el líquido resultante puede utilizarse como solvente para la extracción de compuestos funcionales de distintas especies vegetales. Las hojas de moringa (*M. oleifera* Lam) destacan por su alto contenido de diversos micronutrientes (vitaminas y minerales) y de compuestos fenólicos (kaempferol, quercetina, ácido gálico, rutina, entre otros). El objetivo de esta investigación fue optimizar la formulación de un NADES con base en xilitol, ácido cítrico y agua para la extracción de compuestos funcionales de hojas moringa. Además, el solvente y extracto obtenidos se caracterizaron mediante espectroscopia infrarroja (FT-IR).

Palabras clave: compuestos fenólicos, diseño simplex-centroide, FT-IR, *Moringa oleifera*, NADES.



Identification of phenolic compounds in mango leaves (*Mangifera indica* L.) obtained from the Izúcar de Matamoros, Puebla

Identificación de compuestos fenólicos en hojas de mango (*Mangifera Indica* L.) obtenidas de la región de Izúcar de Matamoros, Puebla

Daniela Carranza-Ortiz¹, Melvin Zahid Ambrosio-Gómez¹, Edith Corona-Jiménez², Juan Pablo Carreón-Hidalgo², Gregorio Romero-De la Vega³, Tania Martínez-Ramos^{1*}.

¹Programa de Ingeniería en Biotecnología, Universidad Politécnica Metropolitana de Puebla, México.

²Facultad de Ingeniería Química, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México.

³Instituto de Diseño e Innovación Tecnológica, Universidad Iberoamericana Campus Puebla, México.

*Corresponding author: tania.martinez@metropoli.edu.mx

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

Mango (*Mangifera indica* L.) is one of the most widely cultivated species worldwide. In alternative medicine, mango leaves are used as a treatment to combat diseases such as diabetes, high cholesterol, and high blood pressure due to their pharmacological properties. This study involved the quantification and identification of phenolic compounds in ethanol and water extracts from mango leaves obtained from trees native to the Izúcar de Matamoros, Puebla, Mexico. Results in dry weight (D.W) obtained by HPLC showed that leaves contain high levels of gallic acid (3547.4 mg/100 g D.W) and ascorbic acid (3353.85 mg/100 g D.W), with an antioxidant capacity of 51.88 mg TROLOX/100 g D.W. It has been shown that these compounds have antioxidant, antiviral, antibacterial and antidiabetic properties. The presence of these compounds indicates that the extracts could be used as ingredients in the development of functional foods and drugs.

Keywords: phenolic compounds, *Mangifera indica* L., antioxidant capacity, extraction.

RESUMEN

El mango (*Mangifera Indica* L.) es una de las especies más cultivadas a nivel mundial. En la medicina alternativa las hojas de mango son utilizadas como tratamiento para combatir enfermedades como la diabetes, colesterol y presión arterial, debido a sus propiedades farmacológicas. Se realizó la cuantificación e identificación de compuestos fenólicos en extractos de etanol y agua de hojas de mango, las cuales se obtuvieron de árboles originarios de Izúcar de Matamoros, Puebla. Los resultados en masa seca (m.s) obtenidos mediante HPLC mostraron que las hojas poseen un alto contenido de ácido gálico (3547.4 mg/100 g m.s) y ácido ascórbico (3353.85 mg/100 g m.s) así como una capacidad antioxidante de 51.88 mg TROLOX/100 g m.s. Se ha demostrado que estos compuestos poseen propiedades antioxidantes, antivirales, antibacterianas y antidiabéticas. La presencia de estos compuestos indica que los extractos obtenidos podrían utilizarse como ingrediente para el desarrollo de alimentos funcionales y fármacos.

Palabras clave: compuestos fenólicos, *Mangifera indica* L., capacidad antioxidante, extracción.



Effect of extrusion process on phenolic compounds and *in vitro* antihypertensive potential of sesame (*Sesamum indicum* L.) by-product flour

Efecto del proceso de extrusión sobre compuestos fenólicos y potencial antihipertensivo *in vitro* de harina de subproducto de ajonjolí (*Sesamum indicum* L.)

Karla Mariana Quintero-Terán¹, Luisamaría Valdez-Zavala¹, Elí Terán-Cabanillas¹, Mario Armando Gómez-Favela^{1*}, Feliznando Cárdenas-Torres¹, Xóchitl Ariadna Ruiz-Armenta², Bianca Anabel Amezcua-López², Mayra Arias-Gastélum¹, Janitzio Xiomara Korina Peráles-Sánchez², Giovanni Isai Ramírez-Torres^{1,3}.

¹Posgrado en Ciencias de la Nutrición y Alimentos Medicinales, Facultad de Ciencias de la Nutrición y Gastronomía, Universidad Autónoma de Sinaloa (UAS), México, ²Facultad de Ciencias Químico Biológicas, UAS, Sinaloa, México, ³Facultad de Educación Física y Deporte, UAS, Sinaloa, México.

*Corresponding author: mario.gomez86@hotmail.com

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

Hypertension (HTN) has driven the search for natural inhibitors of the angiotensin-converting enzyme (ACE) due to the side effects of conventional drugs. Phenolic compounds (PCs) in sesame, such as phenolic acids and flavonoids, inhibit ACE. Sesame by-product flour (SBF), rich in protein and PCs, shows potential for treating hypertension. This study evaluated free and bound PCs in raw and extruded SBF, observing that extrusion increases free PCs, enhancing their bioavailability. A total of 26 PCs were identified in the free extracts of SBF, of which 13 increased after extrusion, indicating the release of bound compounds. The antihypertensive activity was assessed through an *in vitro* ACE inhibition assay, yielding IC₅₀ values of 1.7990 mg/ml (raw SBF free PCs), 1.1790 mg/ml (raw SBF bound PCs), 0.6018 mg/ml (extruded SBF free PCs), and 0.2216 mg/ml (extruded SBF bound PCs). The bound PCs of extruded SBF showed the highest inhibitory potential, suggesting that extrusion enhances their antihypertensive activity.

Keywords: sesame, extrusion, hypertension, ACE, phenolic compounds, by-product.

RESUMEN

La hipertensión arterial (HTA) ha impulsado la búsqueda de inhibidores naturales de la enzima convertidora de angiotensina (ECA) debido a los efectos secundarios de los fármacos. Los compuestos fenólicos (CF) del ajonjolí, como ácidos fenólicos y flavonoides, inhiben la ECA. La harina de subproducto de ajonjolí (HSA), rica en CF, muestra potencial para el tratamiento de la HTA. Este estudio evaluó CF libres y ligados en HSA crudo y extruido, observando que la extrusión incrementa los CF libres, mejorando su biodisponibilidad. Se identificaron 26 CF en los extractos libres de HSA, de los cuales 13 aumentaron tras la extrusión, indicando liberación de compuestos ligados. La actividad antihipertensiva se evaluó con un ensayo *in vitro*, obteniendo valores de IC₅₀ de 1.7990 mg/ml (HAC libres), 1.1790 mg/ml (HAC ligados), 0.6018 mg/ml (HAE libres) y 0.2216 mg/ml (HAE ligados). Los CF ligados de HSA extruido mostraron el mayor potencial inhibitorio, sugiriendo que la extrusión potencia su actividad antihipertensiva.

Palabras clave: ajonjolí, extrusión, hipertensión, ECA, compuestos fenólicos, subproducto.



Cytotoxicity and oral acute toxicity studies of a spray-dried encapsulated of mesquite pod juice *Prosopis laevigata*
Estudios de citotoxicidad y toxicidad oral aguda de un encapsulado de jugo de vaina de mezquite *Prosopis laevigata*

Ana Nallely Cerón-Ortiz^{1y2*}, Miguel Ángel Ángeles-Monroy², Eduardo Padilla-Camberos³, Roosevelt Rodríguez-Amador¹.

¹TecNM: Instituto Tecnológico Superior del Occidente del Estado de Hidalgo, México, ²Centro de Estudios Tecnológicos en Aguas Continentales N0. 02, México, ³Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco, A.C., México

*Corresponding author: aceron@itsoeh.edu.mx (A. N. Cerón)

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

The functional powder was obtained according to the procedure described in patent application MX/a/2021/000487 for spray drying mesquite pod juice (*Prosopis laevigata*). Cytotoxicity was determined using the MGA-DM 10993-1 Mexican pharmacopeial method on the murine fibroblast cell line CCL-1 NCT clone L-929 at different concentrations (0.625, 1.25, 2.5, 5 and 10%). Acute oral toxicity was determined by the OECD method 425 in nulliparous and non-pregnant female mice (*Mus musculus*) of the Balb-c strain (body weight 20 to 21 g). Observations (mortality, physical appearance, behavior and physical examination) were carried out during the first 4 h and over 14 days. The functional ingredient was non-cytotoxic in the L-929 cell line, with cell viability exceeding 70% and IC₅₀ value (46.73%) at all concentrations. The animals showed no signs of impairment or mortality, indicating the absence of significant acute oral toxicity with an LD₅₀ >2000 mg/kg. The functional powder can be used as a functional ingredient in foods for human consumption.

Keywords: safety, toxicology, functional ingredient, legume, mesquite.

RESUMEN

El polvo funcional se obtuvo de acuerdo al procedimiento descrito en la solicitud de patente MX/a/2021/000487 para del secado por aspersion del zumo de la vaina de mezquite (*P. laevigata*). La citotoxicidad se determinó mediante el método de la farmacopea mexicana MGA-DM 10993-1 en la línea celular de fibroblastos murinos CCL-1 NCT clona L-929 a diferentes concentraciones (0.625, 1.25, 2.5, 5 y 10 %). La toxicidad oral aguda se determinó mediante el método OECD 425 en ratones hembra nulíparas (*Mus musculus*) y sin preñar de la cepa Balb-c (peso corporal de 20 a 21 g). Las observaciones (mortalidad, aspecto físico, comportamiento y examen físico) se realizaron durante las primeras 4 horas y a lo largo de 14 días. El ingrediente funcional no es citotóxico en la línea celular L-929 con una viabilidad celular por encima del 70% y del valor de IC₅₀ (46.73%) en todas las concentraciones. Los animales no mostraron signos de afectación o mortandad, lo que indica la ausencia de una toxicidad aguda significativa por vía oral con una DL₅₀ >2000 mg/kg. El polvo funcional puede ser aplicado como ingrediente funcional en alimentos de consumo humano.

Palabras clave: inocuidad, toxicología, ingrediente funcional, leguminosa, mezquite.



Sustratos sostenibles para el rápido crecimiento de hongos comestibles Sustainable substrates for faster growth in edible mushrooms

Brenda M.H. Chávez¹, Francisco J. Martínez-Valdez¹, Gabriela de Vega-Luttmann², Oscar Arce-Cervantes², Victoria Enciso-Tenorio^{1*}.

¹Universidad Tecnológica de Tecámac, División de Químico-Biológicas, Carretera Federal México - Pachuca, KM 37.5, Sierra Hermosa, 55740, Tecámac, Estado de México.

²Instituto de Ciencias Agropecuarias (ICAp), Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UAEH), Rancho Universitario, Av. Universidad Km. 1, Ex-Hacienda de Aquetzalpa, Tulancingo, Hidalgo, CP 43600, México

*Corresponding author: vicky.enciso.tenorio23@gmail.com (V. Enciso-Tenorio)

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

The cultivation of edible mushrooms, prized for their nutritional and medicinal properties, now seeks sustainable methods to reduce its environmental footprint. This study explored the mycelial growth of *Ganoderma lucidum* (Reishi) and *Lentinula edodes* (Shiitake) on diverse agroforestry substrates—bracatinga, oak, guásima, and pink cedar—combined with Potato Dextrose Agar (PDA). Five treatments, including a PDA-only control, were tested over nine days. Tukey's test analysis revealed that certain substrates significantly enhanced mycelial growth over the control, with *Ganoderma lucidum* showing exceptional gains in treatments 1 and 2. For *Lentinula edodes*, one strain achieved the highest increase in growth. Findings underscore bracatinga wood's potential as a rapid and sustainable substrate, positioning it as a promising alternative to conventional, environmentally taxing methods.

Keywords: *Ganoderma lucidum*, *Lentinula edodes*, sustainable substrate, mycelial growth environmental impact.

RESUMEN

El cultivo de hongos comestibles, con alto valor nutricional y medicinal, busca reducir su impacto ambiental mediante el uso de sustratos sostenibles. Este estudio examinó el crecimiento micelial de *Ganoderma lucidum* (Reishi) y *Lentinula edodes* (Shiitake) en sustratos agroforestales como bracatinga, encino, guásima y cedro rosado, combinados con Papa Dextrosa Agar (PDA). Se evaluaron cinco tratamientos, incluyendo uno de control (PDA sin madera), midiendo el crecimiento micelial durante nueve días. Los análisis, a través de la prueba de Tukey, indicaron que algunos sustratos aceleraron significativamente el crecimiento comparado con el control. *Ganoderma lucidum* mostró un notable incremento con los tratamientos 1 y 2, mientras que en *Lentinula edodes* destacó una cepa con el mayor aumento. Estos resultados resaltan el potencial de la madera de bracatinga como un sustrato rápido y ecológico para el cultivo de hongos, en contraste con métodos tradicionales de mayor impacto ambiental.

Palabras clave: *Ganoderma lucidum*, *Lentinula edodes*, sustratos sostenibles, crecimiento micelial, impacto ambiental.



Efecto del quitosano en la composición de fitoquímicos de germinados de *Moringa oleifera*

Effect of chitosan on the phytochemical composition of *Moringa oleifera* sprouts

Rocío Gabriela González-Castillo, Ángel Gabriel Díaz-Sánchez, Claudia Carolina Hernández-Peña, Coyolxauhqui Figueroa-Batalla, José Alberto Núñez-Gastélum*.

Departamento de Ciencias Químico Biológicas, Instituto de Ciencias Biomédicas, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Chihuahua 32315, México.

*Corresponding author: jose.nunez@uacj.mx

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

Moringa oleifera has the potential to be used as a functional food or innovative ingredient due to the health-beneficial compounds it contains. Few studies focus on analyzing the chemical composition of its sprouts, as well as the influence of environmental factors on them. Based on this, the effect of chitosan on the production of secondary metabolites during the germination of *M. oleifera* seeds was evaluated. Two chitosan treatments were used as elicitors, at 0.1% (T0.10) and 0.25% (T0.25), applied via foliar method, and the samples were collected at 3, 6, and 9 days of germination. A control group to which chitosan was not applied was also included. The obtained sprouts were analyzed for their content of glucosinolates, polyphenols, and total flavonoids. The treatments did not statistically increase the production of polyphenols, showing an average of 2.02 mg GAE/g; however, an increase in the proportion of flavonoids was noted, with 68% in T0.10 and 38% for T0.25. Regarding glucosinolates, both treatments showed a higher concentration than the control, with T0.25 being the best and exceeding it by more than 10% (91.3 $\mu\text{mol/g}$).

Keywords: *M. oleifera*, phytochemicals, chitosan, glucosinolates, polyphenols.

RESUMEN

Moringa oleifera tiene el potencial para ser empleada como alimento funcional o ingrediente innovador debido a los compuestos benéficos para la salud que posee. Pocos estudios se enfocan en analizar la composición química de sus germinados, así como la influencia de los factores del medio ambiente sobre ellos. En base a esto, se evaluó el efecto del quitosano en la producción de metabolitos secundarios durante la germinación de semillas de *M. oleifera*. Se utilizaron dos tratamientos de quitosano como detonador de estrés, al 0.1% (T0.10) y 0.25% (T0.25), se aplicó vía foliar y las muestras se recolectaron a los 3, 6 y 9 días de germinación. También se incluyó un control al que no se le aplicó quitosano. A los germinados obtenidos se les determinó el contenido de glucosinolatos, polifenoles y flavonoides totales. Los tratamientos no aumentaron estadísticamente la producción de polifenoles presentando un promedio de 2.02 mg EAG/g, sin embargo, se notó un incremento en la proporción de flavonoides de 68% en T0.10 y 38% para T0.25. En cuanto a los glucosinolatos, ambos tratamientos mostraron una concentración mayor que la del control, siendo T0.25 el mejor y superándolo con más de 10% (91.3 $\mu\text{mol/g}$).

Palabras clave: *M. oleifera*, fitoquímicos, quitosano, glucosinolatos, polifenoles.



Use of probiotics to enhance commercial tilapia (*Oreochromis sp*) production in recirculating aquaculture systems (RAS): A field study in Xochimilco, Mexico

Uso de probióticos para mejorar la producción comercial de tilapia (*Oreochromis sp*) en sistemas acuícolas de recirculación (SAR): Un estudio de campo en Xochimilco, México

J. Sofía Calzada-Ortega, Eduardo Maya-Peña y Patricia Martínez-Cruz*.
Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco, CDMX, México.

*Corresponding author: pmartine@correo.xoc.uam.mx (P. Martínez)

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

The effect of commercial probiotics on the growth and survival of juvenile tilapia (*Oreochromis sp*) in commercial recirculating aquaculture systems (RAS) was evaluated. A total of 240 juveniles were distributed in four tanks at the Chinameca Aquaculture Production Unit, Mexico. One tank served as the control, while the other three received treatments with the probiotics Aqua-Booster, Probion-forte, and Spomune. Morphophysiological parameters and fish survival were monitored during a 24-week cultivation period.

The results indicated that the treatments with Spomune and Probion-forte achieved the highest survival rates (98.3%). Probion-forte showed a significant effect on growth, with the highest total weight gain, specific growth rate, and instantaneous growth rate (23.72 g, 0.342 day⁻¹, and 17.17, respectively), as well as a lower feed conversion ratio (2.57 gfeed/gfish). These effects may be associated with the presence of *Bacillus* strains in its formulation. In conclusion, the Probion-forte symbiotic promotes greater growth and survival of *Oreochromis sp* in RAS, representing a viable strategy to improve commercial tilapia production in intensive farming systems.

Keywords: growth, *Oreochromis sp.*, probiotics, survival, RAS.

RESUMEN

Se evaluó el efecto de probióticos comerciales en el crecimiento y la supervivencia de juveniles de tilapia (*Oreochromis sp*) en sistemas acuícolas de recirculación (SAR) comerciales. Se utilizaron 240 juveniles distribuidos en cuatro estanques en la Unidad de Producción Acuícola Chinameca, México. Un estanque sirvió como control, mientras que los otros tres recibieron los tratamientos con los simbióticos Aqua-Booster, Probion-forte y Spomune. Durante un cultivo de 24 semanas, se monitorearon parámetros morfofisiológicos y supervivencia de los peces.

Los resultados indicaron que los tratamientos con Spomune y Probion-forte lograron las mayores tasas de supervivencia (98.3%). Probion-forte mostró un efecto significativo en el crecimiento, con la mayor ganancia de peso total, tasa específica de crecimiento y tasa instantánea de crecimiento (23.72 g, 0.342 días⁻¹, y 17.17 respectivamente), además de un factor de conversión alimenticia más bajo (2.57 g_{alimento}/g_{pez}). Estos efectos podrían asociarse a la presencia de cepas de *Bacillus* en su formulación.

En conclusión, el simbiótico Probion-forte promueve un mayor crecimiento y supervivencia de *Oreochromis sp* en SAR, lo que representa una estrategia viable para mejorar la producción comercial de tilapia en sistemas de cultivo intensivo.

Palabras clave: crecimiento, *Oreochromis sp.*, probióticos, supervivencia, SAR.



***In vitro* evaluation of the inhibitory effect of *Agave salmiana* sap concentrate on the action of angiotensin-converting enzyme (ACE)**

Evaluación *in vitro* del efecto inhibitorio del concentrado de savia de *Agave salmiana* sobre la acción de la enzima convertidora de angiotensina (ECA)

Azeem Alejandro Cervantes-Avelar, Brianda Susana Velázquez-De Lucio, Leiry Desireth Romo-Medellín, Bethsua Mendoza-Mendoza*.

Tecnológico Nacional de México. Instituto Tecnológico Superior del Oriente del Estado de Hidalgo.

*Corresponding author: bmendoza@itesa.edu.mx

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

The action of the angiotensin-converting enzyme (ACE) is a determining factor in the presence of arterial hypertension, which is why various drugs to control it base their efficiency on their capacity to inhibit this enzyme. Drugs such as enalapril or captopril have been widely used; however, they are associated with multiple side effects. For this reason, the use of natural substances is of great relevance. The objective of this work was to evaluate by *in vitro* tests, if the bioactive compounds (antioxidants and saponins) present in the sap concentrate of *A. salmiana*, inhibit the action of ACE. The antioxidant capacity of the sap was evaluated by ABTS (129.6 $\mu\text{mol ET/g}$) and DPPH (121.5 mmol ET/g) methods, the concentration of total phenols (103.2 mg EAG/g) and saponins (833.3 mg/g) was determined. In addition, methanolic (ME) and butanolic (BE) extracts were made and the percentage of ACE inhibition was measured for each one. EM showed 90.63 % inhibition and EB 98.18 % at concentrations of 156 and 245 ppm respectively. Finally, the IC_{50} was 32.61 ppm for ME and 44.109 for BE.

Keywords: Agave, sap, antihypertensive, antioxidants, saponins.

RESUMEN

La acción de la enzima convertidora de angiotensina (ECA) es determinante en la presencia de hipertensión arterial, por lo que diversos fármacos para controlarla basan su eficiencia en la capacidad que tienen para inhibir esta enzima. Fármacos como enalapril o captopril, han sido ampliamente utilizados, sin embargo, se asocian a múltiples efectos secundarios. Es por ello que el uso de sustancias naturales toma gran relevancia. El objetivo de este trabajo fue evaluar mediante pruebas *in vitro*, si los compuestos bioactivos (antioxidantes y saponinas) presentes en el concentrado de savia de *A. salmiana*, inhiben la acción de la ECA. Se evaluó la capacidad antioxidante de la savia por los métodos ABTS (129.6 $\mu\text{mol ET/g}$) y DPPH (121.5 mmol ET/g), se determinó la concentración de fenoles totales (103.2 mg EAG/g) y saponinas (833.3 mg/g). Además, se realizaron extractos metanólicos (EM) y butanólicos (EB) midiendo para cada uno el porcentaje de inhibición de la ECA. EM se mostró 90.63 % de inhibición y EB 98.18 % a concentraciones de 156 y 245 ppm respectivamente. Finalmente, la concentración media inhibitoria (IC_{50}) fue 32.61 ppm para EM y 44.109 para EB.

Palabras clave: Agave, savia, antihipertensivo, antioxidantes, saponinas.



Encapsulation of antioxidants extracted from turmeric (*Curcuma longa L.*) by the electrospinning method Encapsulación de antioxidantes extraídos de cúrcuma (*cúrcuma Longa L.*) por el método de electrohilado

Fernández Luna José María¹, Santacruz Vázquez Claudia^{1*}.

¹Facultad de Ingeniería Química de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

*Corresponding author: Clausanva@yahoo.com.mx

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

The research focused on the encapsulation of antioxidants extracted from turmeric (*Curcuma longa L.*) using the electrospinning method, supported on aluminum foil and glass slides. The efficiency of various organic solvents was evaluated to extract curcumin from powdered and root turmeric, preparing dilutions with glacial acetic acid, acetone, ethanol, and water. The tests revealed that the powdered turmeric dilutions showed saturation and sedimentation, unlike root turmeric. Ethanol was the most efficient solvent, according to Fourier-transform infrared spectroscopy (FTIR). Subsequently, 10% polyvinyl alcohol (PVA) solutions with extracted curcumin were electrospun using glacial acetic acid and ethanol. The addition of glacial acetic acid improved the conductivity of the solutions to 196 μS , making electrospinning more efficient. The resulting microfibers showed that curcumin was encapsulated, with a more homogeneous dispersion when ethanol and glacial acetic acid were used. However, scanning electron microscopy (SEM) characterization revealed a defect of thickening in the nanofibers of PVA, ethanol, and glacial acetic acid, with a diameter of 0.897 μm , unlike those of ethanol and root turmeric, which showed a diameter of 0.485 μm . Confocal microscopy determined that the microfiber exhibited a fluorescence response at the wavelengths of 447 nm, 525 nm, and 785 nm. These results indicate that the combination of ethanol, PVA, and root turmeric produces nanofibers with a more uniform curcumin distribution, optimizing the encapsulation of antioxidants.

Keywords: electrospinning, microfiber, turmeric, encapsulation, antioxidants, nanotechnology.

RESUMEN

La investigación se centró en la encapsulación de antioxidantes extraídos de cúrcuma (*Cúrcuma longa L.*) utilizando el método de electrospinning soportadas en papel aluminio y en portaobjetos de vidrio. Se evaluó la eficacia de diversos solventes orgánicos para extraer curcumina de cúrcuma en polvo y raíz, mediante la elaboración de diluciones con ácido acético glacial, acetona, etanol y agua. Las pruebas revelaron que las diluciones de cúrcuma en polvo presentaron saturaciones y sedimentaciones, no así la cúrcuma de raíz. El etanol resultó ser el solvente más eficiente, de acuerdo con la espectroscopia de infrarrojo por transformada de Fourier (FTIR). Posteriormente, se electrohilieron soluciones de alcohol polivinílico (PVA) al 10% con curcumina extraída usando ácido acético glacial y etanol. La adición de ácido acético glacial mejoró la conductividad de las soluciones a 196 μS , permitiendo que el electrohilado sea más eficiente. Las microfibras obtenidas mostraron que la curcumina estaba encapsulada, con una dispersión más homogénea cuando se usó etanol y ácido acético glacial, sin embargo, al caracterizar las microfibras mediante Microscopía electrónica de barrido (MEB) se determinó un defecto en las nanofibras de PVA, etanol y ácido acético glacial de ensanchamiento con un diámetro de 0.897 μm , no así la de etanol y cúrcuma de raíz que mostro un diámetro de 0.485 μm . A través del microscopio de confocal se determinó que la microfibra mostraba una respuesta de fluorescencia en las longitudes de onda: 447 nm, 525 nm, 785 nm. Estos resultados indican que la combinación de etanol, PVA y cúrcuma de raíz produce nanofibras con una distribución más uniforme de curcumina, optimizando la encapsulación de antioxidantes.

Palabras clave: electrohilado, microfibra, cúrcuma, encapsulación, antioxidantes, nanotecnología.



Production of polyhydroxybutyrate by *Bacillus spp.* from dairy industry whey
Producción de polihidroxibutirato de *Bacillus spp.* de desechos de la industria de lácteos
Angela Yameli Barrios-Álvarez, Jesús Alejandro Flores-Mendoza, Laura Lizeth Zaragoza-Meza, Luis Antonio Castro-González, Luisiana Ojeda-Bailón, Rodolfo Garza-Barreda, Víctor E. Aguirre A*.

Universidad Autónoma de Nuevo León, México

*Corresponding author: victor.aguirrearz@uanl.edu.mx

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

In the dairy industry, large amounts of whey are discarded, despite its high content of protein, nutrients and lactose. Also, if this is not managed properly, whey can represent a problem for the environment. Considering this, the production of Polyhydroxybutyrate (PHB) using *Bacillus spp.* strains in the fermentation of whey can solve this problem, providing an eco-friendly alternative. The isolation of *Bacillus spp.* strains where from soils at different sites in Nuevo León. Then in the selection for a productive strain using the fermentation in whey and staining, the strain LJL1 yields 27% of PHB in GRPD medium and 53% in whey, this is from a panela cheese production. An IR spectroscopy analysis matches the biopolymer as PHB. The production process using strain LJL1 offers a sustainable approach for whey management and potential for industrial application.

Keywords: *Bacillus spp.*, biopolymer, polyhydroxybutyrate (PHB), waste valorization, whey.

RESUMEN

En la industria láctea, grandes cantidades de suero de leche se descartan, a pesar de su alto contenido de proteínas, nutrientes y lactosa. Además, si no se gestiona adecuadamente, el suero de leche puede representar un problema ambiental. Considerando esto, la producción de Polihidroxibutirato (PHB) mediante el uso de cepas de *Bacillus spp.* en la fermentación del suero puede resolver este problema, proporcionando una alternativa ecológica. Las cepas de *Bacillus spp.* se aislaron de suelos en diferentes sitios de Nuevo León. Posteriormente, en la selección de una cepa productiva mediante fermentación en suero y tinción, la cepa LJL1 produjo un rendimiento de PHB del 27% en medio GRPD y del 53% en suero, este último proveniente de la producción de queso panela. Un análisis de espectroscopía IR identificó el biopolímero como PHB. El proceso de producción utilizando la cepa LJL1 ofrece un enfoque sostenible para la gestión del suero de leche y tiene potencial para aplicaciones industriales.

Palabras clave: *Bacillus spp.*, biopolímero, polihidroxibutirato (PHB), suero de leche, valorización de residuos.



Evaluation of the effect of nitrate and chloride counterions of cerium on the micropropagation of *Stevia rebaudiana* Bertoni

Evaluación del efecto de los contraiones nitrato y cloruro de cerio en la micropropagación de *Stevia rebaudiana* Bertoni

Lizandro Ramírez-Trejo¹, Juan Antonio Aguilar-Fuentes¹, Luis Ramsés Barradas-Quintana¹, Raúl Colorado-Peralta², Rodolfo Peña-Rodríguez², María Teresa González Arnao², Carlos Alberto Cruz-Cruz^{1*}:

¹Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Veracruzana, Prolongación Oriente 6, No. 1009, Orizaba, Veracruz C.P. 94340, México.

*Corresponding author: calcruz@uv.mx (C. A. Cruz)

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

The increasing demand for *S. rebaudiana* in the agri-food industry requires innovative propagation strategies such as plant tissue culture. Light lanthanides have shown hormetic effects as inorganic biostimulants on different morphophysiological parameters in plants. The aim of this study was to evaluate the effect of cerium nitrate and cerium chloride on morphophysiological and biochemical parameters in *S. rebaudiana in vitro* culture. *S. rebaudiana* explants were grown on MS medium supplemented with 0.1 mg/L 6-Benzylaminopurine and with cerium nitrate or cerium chloride at concentrations of 0, 10, 20, 30, 40 and 50 μ M, respectively. It was observed that 10 μ M of cerium nitrate promoted shoot formation and plant growth, while cerium chloride at the same concentration favored plant apical elongation. Cerium nitrate at 30 μ M significantly increased the chlorophyll content. A hormetic effect was observed with both salts, i.e., biostimulation at low concentrations and lethal toxicity at the maximum concentration evaluated (50 μ M), showing a greater toxic effect with the chloride counter ion.

Keywords: Biostimulant, Cerium, Counter ion, Hormesis, Propagation, Toxicity.

RESUMEN

La creciente demanda de *S. rebaudiana* en la industria agroalimentaria exige estrategias innovadoras de propagación, como el cultivo de tejidos vegetales. Los lantánidos ligeros han demostrado efectos horméticos como bioestimulantes inorgánicos en diferentes parámetros morfofisiológicos en plantas. El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto del nitrato y cloruro de cerio sobre los parámetros morfofisiológicos y bioquímicos en *S. rebaudiana in vitro*. Se cultivaron explantes de *S. rebaudiana* en medio MS suplementado con 0.1 mg/L de 6-Bencilaminopurina y con nitrato de cerio o cloruro de cerio en concentraciones de 0, 10, 20, 30, 40 y 50 μ M, respectivamente. Se observó que el nitrato de cerio a una concentración de 10 μ M promovió la formación de brotes y el crecimiento de las plantas; mientras que el cloruro de cerio a la misma concentración favoreció la elongación apical de las plantas. El nitrato de cerio a 30 μ M incrementó significativamente el contenido de clorofilas. Se observó un efecto hormético con ambas sales, es decir, bioestimulación a bajas concentraciones y toxicidad letal a la concentración máxima evaluada (50 μ M), mostrando un mayor efecto tóxico con el contraión cloruro.

Palabras clave: Biostimulante, Cerio, Contraión, Hormesis, Propagación, Toxicidad.



The predominant yeasts of the musts of artisanal mezcal from two palenques in Oaxaca Las levaduras predominantes de los mostos del mezcal artesanal de dos palenques de Oaxaca

Adriana Palacios-Jauri¹, *Claudia López-Sánchez², Felipe de Jesús Palma-Cruz¹, Fabiola Sandoval-Salas³, Carlos Méndez-Carreto³.

¹ División de Estudios de Posgrado e Investigación, Tecnológico Nacional de México. Instituto Tecnológico de Oaxaca, Av. Ing. Víctor Bravo Ahuja No. 125, esquina Calzada Tecnológico, C.P. 68030.

² Departamento de Ingeniería Química y Bioquímica, Tecnológico Nacional de México. Instituto Tecnológico de Oaxaca. Avenida Ing. Víctor Bravo Ahuja No. 125, esquina Calzada Tecnológico, C.P. 68030.

³ Tecnológico Nacional de México. Instituto Tecnológico Superior de Perote. División de Estudios de Posgrado e Investigación. Carr. Federal México - Perote KM 140, Centro, C. P. 91270 Perote, Veracruz.

*Corresponding autor: claudia.lopez@itoaxaca.edu.mx

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

Agaves have been fundamental in the food and drink of Mexicans; currently, agaves produce alcoholic beverages of great importance, such is the case of mezcal, an alcoholic beverage, traditional from Mexico, which is obtained by artisanal processes mostly and consists of several stages where fermentation is the most important since yeasts with different metabolic capacities participate that give rise to the biochemical transformations of sugars into organic compounds giving rise to the characteristic flavors and aromas of mezcal. Two different mezcal factories (palenques) were sampled: San Pedro Teozacoalco (palenque 1) and San Isidro Tapanala (palenque 2), both using *Agave angustifolia* musts. The technique used was a yeast DNA extraction kit, later a PCR kit was used for amplification to have a standardization in the process and better quality. Finally, the results of the sequencing were analyzed to determine the species of the isolates strains. The results obtained determined the presence of three species that share the samples of the two factories studied: *Meyerozyma guilliermondi*, *Saccharomyces cerevisiae* and *Saccharomyces mikatae*, and also in palenque 2 the presence of another species was identified: *Candida parapsilosis*. **Keywords:** DNA extraction, identification, yeast, mezcal.

RESUMEN

Los agaves han sido fundamentales en la alimentación y bebida de los mexicanos; actualmente, los agaves producen bebidas alcohólicas de suma importancia, tal es el caso del mezcal, bebida alcohólica, tradicional de México, que es obtenida por procesos artesanales en su mayoría y consiste en varias etapas donde la fermentación es la más importante puesto que participan levaduras con diferentes capacidades metabólicas que dan lugar a las transformaciones bioquímicas de los azúcares en compuestos orgánicos dando origen a los sabores y aromas característicos del mezcal. Se muestrearon dos fábricas de mezcal (palenques): San Pedro Teozacoalco (palenque 1) y San Isidro Tapanala (palenque 2), ambos usando mostos de *Agave angustifolia*. La técnica utilizada fue un kit de extracción de DNA de levaduras, posteriormente se utilizó para la amplificación un kit de PCR para una estandarización en el proceso y mejor calidad. Finalmente, se analizaron los resultados de la secuenciación para determinar la especie de las cepas aisladas. Los resultados obtenidos determinaron la presencia de tres especies que comparten las muestras de las fábricas estudiadas: *Meyerozyma guilliermondi*, *Saccharomyces cerevisiae* y *Saccharomyces mikatae*, y además en el palenque 2 se identificó la presencia de otra especie más: *Candida parapsilosis*.

Palabras clave: extracción de DNA, identificación, levadura, mezcal.



Influence of the fermentation media pH in the biopolymer production from a halophilic bacterium

Influencia del pH del medio de fermentación en la producción de biopolímeros a partir de una bacteria halófila

Glenda B. Ramírez-Charles¹, Rubén Vega-Peña¹, Gustavo de J. San Miguel-González¹, María E. Alemán-Huerta^{1*}.

¹Instituto de Biotecnología, Universidad Autónoma de Nuevo León, México.

*Corresponding author: maria.alemanhr@uanl.edu.mx

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

The polyhydroxyalkanoates (PHAs) are polymeric compounds that can be biosynthesized by various bacterial genera under stress conditions in growth media, such as alkalinity. The pH is an important factor that promotes bacterial biopolymer accumulation, therefore the PHA production of a *Bacillus* strain was evaluated at pH conditions of 8, 9 and 10, maintaining the conditions of agitation (150 rpm), time (48 h) and temperature (30°C) of incubation in Luria-Bertani (LB) broth. The generated biomass was centrifugated and its dry weight was noted after 24 h. On the other hand, the precipitates were treated with sodium hypochlorite (NaClO) and chloroform for the extraction of PHA, following the ultrasonic and solvent-free extraction protocol (US&SFE), noting their dry weight. The results showed a higher production of PHA at pH 8 (1.176 g/L) in contrast, at pH 9 was produced 0.204 g/L and at pH 10, 0.593 g/L. The ability to grow under alkaline conditions favors the biotechnological application of a *Bacillus* strain without the need to be monitoring the conditions so strictly, which reduces costs and facilitates industrial processes.

Keywords: alkalinity, *Bacillus*, fermentation, halophile bacteria, polyhydroxyalkanoates.

RESUMEN

Los polihidroxicanoatos (PHAs) son compuestos poliméricos que pueden ser biosintetizados por diversos géneros bacterianos sometidos a condiciones de estrés en el medio de cultivo, como la alcalinidad. El pH es un factor importante que propicia la acumulación de biopolímero, por lo que se evaluó la producción de PHA de una cepa de *Bacillus*, a condiciones de pH 8, 9 y 10, manteniendo las condiciones de agitación (150 rpm), tiempo (48 h) y temperatura (30°C) de incubación en caldo Luria-Bertani (LB). La biomasa generada fue centrifugada y se registró su peso seco después de 24 h. Por otro lado, los precipitados fueron tratados con hipoclorito de sodio (NaClO) y cloroformo para la extracción de PHA siguiendo el método de extracción con ultrasonido y libre de solventes (US&FSE), registrando su peso seco. Los resultados mostraron una mayor producción de PHA a un pH 8 (1.176 g/L); en contraste, a pH 9 se produjo 0.204 g/L y a pH 10, 0.593 g/L. La capacidad de crecer en condiciones de alcalinidad favorece la aplicación de una cepa de *Bacillus* en la biotecnología, sin la necesidad de un monitoreo estricto de condiciones, lo que reduce costos y facilita procesos industriales.

Palabras clave: alcalinidad, *Bacillus*, bacterias halófilas, fermentación, polihidroxicanoatos.



Effect of salinity on biopolymer production at flask level

Efecto de la salinidad en la producción de biopolímeros a nivel matraz

Paulina F. Esquivel-Valles¹, Diana K. Castillo-Villarreal¹, Gustavo de J. San Miguel-González¹, María E. Alemán Huerta^{1*}.

¹Instituto de Biotecnología, Universidad Autónoma de Nuevo León, México.

*Corresponding author: maría.alemanhr@uanl.edu.mx

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

Biopolymers are macromolecules composed of repeating units, such as amino acids, nucleotides or sugars. Among these, polyhydroxyalkanoates (PHAs) stand out as water-insoluble microbial polyesters. PHA-producing bacteria synthesize this polymer under stress conditions, particularly when there is an excess of carbon. We evaluated the effect of different salt concentrations for biopolymer production in *Bacillus* sp. as a sustainable alternative to replace the use of petroleum-derived plastics. Experimental conditions for polymer yield were shaking incubator at 150 rpm at 30°C in Luria Bertani (LB) broth, using two concentrations of sodium chloride (NaCl): 10 g/L and 20 g/L. For the 10 g/L NaCl concentration, a PHA yield of 20.19% and a production of 0.6704 g/L PHA were obtained, with a dry biomass of 2.4645 g/L. In contrast, at a concentration of 20 g/L NaCl, the results were 20.62% and 0.6347 g/L PHA, and 3.5025 g/L dry biomass. The study revealed that salt concentration in the culture medium influences the yield and efficiency of PHAs. This effect is due to the fact that salt impacts bacterial growth and generates osmotic stress, which decreases PHA production. In contrast, biomass continues to increase.

Keywords: *Bacillus*, biomass, bioplastic, polyhydroxyalkanoate production, salinity.

RESUMEN

Los biopolímeros son macromoléculas compuestas por unidades repetitivas, como aminoácidos, nucleótidos o azúcares. Entre estos, los polihidroxialcanoatos (PHA) se destacan como poliésteres microbianos insolubles en agua. Las bacterias productoras de PHAs sintetizan este polímero bajo condiciones de estrés, particularmente cuando hay un exceso de carbono. Se evaluó el efecto de distintas concentraciones salinas para la producción de biopolímeros en *Bacillus* sp. como una alternativa sostenible para reemplazar el uso de plásticos derivados del petróleo. Las condiciones experimentales para conocer el rendimiento del polímero fueron: incubadora de agitación a 150 rpm a 30°C en caldo Luria Bertani (LB), empleando dos concentraciones de cloruro de sodio (NaCl): 10 g/L y 20 g/L. Para la concentración de 10 g/L de NaCl, se obtuvo un rendimiento de PHA del 20.19% y una producción de 0.6704 g/L de PHA, con una biomasa seca de 2.4645 g/L. En cambio, a una concentración de 20 g/L de NaCl, los resultados fueron 20.62% y 0.6347 g/L de PHA, y 3.5025 g/L de biomasa seca. El estudio reveló que la concentración de sal en el medio de cultivo influye en el rendimiento y la eficiencia de PHAs. Este efecto se debe a que la sal impacta el crecimiento bacteriano y genera estrés osmótico, lo que disminuye la producción de PHA. En contraste, la biomasa continúa incrementándose.

Palabras clave: *Bacillus*, biomasa, bioplástico, producción de polihidroxialcanoatos, salinidad.



Effect of carbon:nitrogen ratio (C: N) on biomass and gibberellic acid production of *Fusarium fujikuroi*

Efecto de la relación carbono:nitrógeno (C:N) en la producción de biomasa y ácido giberélico de *Fusarium fujikuroi*

Aranza Hernández-Rodríguez, José Raúl Junco-Carmona, María Jelhen Cárdenas-Rojas, Víctor Eric López-y-López*.

Instituto Politécnico Nacional, Centro de Investigación en Biotecnología Aplicada, Tlaxcala, México.

*Corresponding author: vlopezyl@ipn.mx

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

Fusarium fujikuroi is the relevant organism for the synthesis of gibberellic acid (GA₃), a plant growth regulator with special interest in agriculture due to its activity in the stimulation of flowering, fruiting and germination. However, knowledge about the optimal growth and production parameters is limited. Therefore, in the present work, the effect of Carbon:Nitrogen ratio (C: N) of 7, 25, 50 and 100 on *F. fujikuroi* growth and GA₃ production was evaluated by submerged fermentation using a rice flour enriched culture medium at flask level. The results showed that the best growth of *F. fujikuroi* was at a C:N ratio of 25, generating 6.15 g L⁻¹ of biomass; while the maximum production of GA₃ was found at a C:N ratio of 7, reaching a concentration of 1.30 g L⁻¹. This is important because the propagation conditions implemented increased up to 77% the production of the metabolite compared to that determined at the C:N ratios of 25, 50 and 100, which allows the establishment of the bases for a profitable production process with prospects for scaling up to an industrial level.

Keywords: Fermentation, *Fusarium fujikuroi*, plant biostimulant.

RESUMEN

Fusarium fujikuroi es el organismo relevante para la síntesis de ácido giberélico (GA₃), un regulador del crecimiento vegetal con especial interés en agricultura debido a su actividad en la estimulación de la floración, fructificación y germinación. Sin embargo, los conocimientos sobre los parámetros óptimos de crecimiento y producción son limitados. Por ello, en el presente trabajo se evaluó el efecto de la relación Carbono:Nitrógeno (C:N) de 7, 25, 50 y 100 sobre el crecimiento de *F. fujikuroi* y producción de GA₃ mediante fermentación sumergida utilizando un medio de cultivo enriquecido con harina de arroz y a nivel matraz. Los resultados demostraron que el mejor crecimiento de *F. fujikuroi* se tiene a una relación C:N de 25, generando 6.15 g L⁻¹ de biomasa; mientras que la máxima producción de GA₃ se encontró a una relación C:N de 7, alcanzando una concentración de 1.30 g L⁻¹. Esto es importante porque las condiciones de propagación implementadas aumentaron hasta un 77% la producción del metabolito en comparación con lo determinado en las relaciones C:N de 25, 50 y 100, lo que permite el establecimiento de las bases para un proceso de producción redituable con perspectivas de escalamiento a nivel industrial.

Palabras clave: Bioestimulante vegetal, fermentación, *Fusarium fujikuroi*.



Effect of germination time on biological macromolecules of *Lupinus angustifolius*: Composition, structural and morphological changes

Efecto del tiempo de germinación en macromoléculas biológicas de *Lupinus angustifolius*: Composición, cambios estructurales y morfológicos

Ciro Baruchs Muñoz-Llandes², Fabiola Araceli Guzmán-Ortiz¹, Karyme Jareth Reyna-Olvera², Cristina Martínez-Villaluenga³, María de Jesús Perea-Flores⁴.

¹Área Académica de Química, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Hidalgo, México.

²CONAHCYT-Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Hidalgo, México. ³Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos y Nutrición (ICTAN), Madrid, España. ⁴Instituto Politécnico Nacional, Ciudad de México, México.

*Corresponding author: fabiguzman01@yahoo.com.mx

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

The germination process is a complex metabolic process that allows the increase in the nutritional, functional, and biological properties of sprouted seed flours. In *Lupinus angustifolius* seeds, it was evident that the protein and fiber content increased significantly with respect to germination time, reaching a maximum of 29.21 and 13.39%, respectively, on day 7 of germination. However, the lipid content decreased from 24.96% to 12.12%. Optical and confocal microscopy analyzed the microstructural and morphological transformations brought about by the germination time, revealing a breakdown of macromolecules through the activation of hydrolytic enzymes, leading to the accumulation of low molecular weight nutrients. The germination of Lupinus seeds allows modifying the structure and morphology of macromolecules, diversifying their use and application in the food industry.

Keywords: Germination, *Lupinus*, morphological changes, sprouts

RESUMEN

El proceso de germinación es un proceso metabólico complejo que permite el incremento de las propiedades nutricionales, funcionales y biológicas de las harinas de semillas germinadas. En las semillas de *Lupinus angustifolius* se evidenció que el contenido de proteína y fibra aumenta de manera significativa con respecto al tiempo de germinación, alcanzando un máximo de 29.21 y 13.39% respectivamente al día 7 de germinación. Sin embargo, el contenido de lípidos disminuyó de 24.96% hasta 12.12%. Estos cambios por efecto del tiempo de germinación evidenciaron transformaciones microestructurales y morfológicas las cuales fueron analizadas por microscopía óptica y confocal, observando una degradación de las macromoléculas por la activación de enzimas hidrolíticas generando la acumulación de nutrientes de bajo peso molecular. La germinación de semillas de Lupinus permite modificar la estructura y morfología de las macromoléculas diversificando su uso y aplicación en la industria alimentaria.

Palabras clave: Cambios morfológicos, Germinación, *Lupinus*.



Improvement of PDA medium to increase the enzymatic value of laccase and manganese peroxidase

Mejoramiento de medio PDA para incrementar el valor enzimático de lacasa y manganeso peroxidasa

Mauricio Gutiérrez-Salas, Esther Elvira Rosado-Valverde, Ma. Guadalupe Rojas-Verde, Verónica Almaguer-Cantú.

Instituto de Biotecnología Genómica, L10, Universidad Autónoma de Nuevo León, Nuevo León, México

Corresponding author: veronica.almaguerct@uanl.edu.mx (V. Almaguer)

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

Industries are the main source of water pollution, not only do they consume high amounts of water, but they also leave a high amount of dyes and metals in the water which are not removed by conventional treatments, fortunately environmental biotechnology shows one of its many applications in the bioremediation of water, where for the degradation of these, it's possible to use microorganisms. The use of fungi is a great alternative to produce enzymes, which catalyze these metals and dyes.

Providing the best possible conditions for the microorganisms to be studied, allows the results to be obtained more efficiently, that is why we are looking for ways to increase the nutritional value of the Potatoe Dextrose Agar medium, which, although it is the most used for the cultivation and propagation of fungi, the low concentration of micronutrients shows an area of opportunity, where legumes such as beans, broad beans, lentils and chickpeas improve the growth conditions of different strains.

To measure their removal capacity, the enzymatic activity of Laccase and Manganese Peroxidase was evaluated in two different strains of *Fusarium* sp., *F. oxysporum* and *F. solani*.

Keywords: bioremediation, *Fusarium*, laccase, legumes, manganese peroxidase, PDA.

RESUMEN

Las industrias son la principal fuente de contaminación del agua, no solo consume altas cantidades de esta, sino que también en su proceso, dejan una alta cantidad de colorantes y metales en el agua los cuales no son removidos mediante los tratamientos convencionales, afortunadamente la biotecnología ambiental muestra una de sus muchas aplicaciones en la biorremediación del agua, donde para la degradación de estos mediante la utilización de microorganismos. El uso de hongos es una gran alternativa para la producción de enzimas, los cuales catalizan estos metales y colorantes.

El brindar las mejores condiciones posibles a los microorganismos a estudiar, permite que los resultados se obtengan de manera más eficiente, es por eso que se busca estudiar maneras de aumentar el valor nutricional del medio Papa Dextrosa Agar, el cual, si bien es el más usado para el cultivo y propagación de hongos, la baja concentración de micronutrientes muestra un área de oportunidad, donde legumbres tales como frijol, haba, lenteja y garbanzo mejoran las condiciones de crecimiento de distintas cepas

Para medir la capacidad de remoción de estos, se evalúan la actividad enzimática de Lacasa y Manganeso Peroxidasa en dos cepas distintas de *Fusarium* sp., siendo estas *F. oxysporum* y *F. solani*.



Germination: A strategy to enhance bioactive compounds and antioxidant properties in bakery products

Germinación: una estrategia para mejorar compuestos bioactivos y propiedades antioxidantes en panificación

Karyme Jareth Reyna-Olvera¹, Ciro Baruchs Muñoz-Llandes¹, Javier Castro-Rosas¹, Fabiola Araceli Guzmán-Ortiz^{2*}.

¹Área Académica de Química, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Carretera Pachuca-Tulancingo Km 4.5 s/n, Mineral de la Reforma, Hidalgo 42184, México. ²CONAHCYT-Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Carretera Pachuca-Tulancingo Km 4.5 s/n, Mineral de la Reforma, Hidalgo 42184, México.

*Corresponding author: fabiguzman01@yahoo.com.mx

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

Germination is an accessible and low-cost process. Germinated grains increase the presence of bioactive compounds with high biological effects and significant impact on the prevention of non-communicable diseases. The incorporation of germinated grains, such as wheat and lupinus, in bakery products emerges as a promising alternative for health. Flours from wheat and lupinus germinated for seven days were obtained, with ungerminated grain flours as controls. Muffin-type breads were prepared, and the concentration of phenolic compounds, flavonoids, and antioxidant properties were determined. Total phenolic compounds significantly increased in the muffin-type breads made with germinated wheat and lupinus flours. Additionally, the germinated wheat formulation presented a higher flavonoid content. Antioxidant activity also increased with the inclusion of germinated flours. These results highlight the potential of including germinated cereals along with legumes as a means to improve the concentration of bioactive compounds and antioxidant activity, expanding the use of these seeds in the development of functional products with potential health benefits.

Keywords: Antioxidant properties, Baking, Wheat, Lupinus.

RESUMEN

La germinación es un proceso accesible y de bajo costo, los granos germinados aumentan la presencia de compuestos bioactivos, con alto efecto biológico y marcado efecto en la prevención de enfermedades no transmisibles. La incorporación de granos germinados, como el trigo y lupinus, en productos de panificación, surge como una alternativa prometedora para la salud. Se obtuvieron harinas de trigo y lupinus germinadas por siete días; teniendo como control harinas de grano sin germinar. Se elaboraron panes tipo mantecadas, se determinó la concentración de compuestos fenólicos, flavonoides y propiedades antioxidantes. Los compuestos fenólicos totales incrementaron de manera significativa en los panes tipo mantecadas elaboradas con harinas geminadas de trigo y lupinus. Además, la formulación de trigo germinado presentó un mayor contenido de flavonoides. La actividad antioxidante también presentó un incremento con la inclusión de harinas germinadas. Estos resultados evidencian el potencial de incluir germinados de cereales junto con leguminosas como complemento para lograr mejorar la concentración de compuestos bioactivos y actividad antioxidante, diversificando el uso de estas semillas en el desarrollo de productos funcionales con beneficios potenciales en la salud.

Palabras clave: Propiedades antioxidantes, hornear, trigo, Lupinus.



Degradation of methylene blue and violet crystal by fungi

Degradación de azul de metileno y cristal violeta por hongos

Miriam América Jaramillo Navarro¹, Diana Karen Ayala Belman¹, Paula Mariana Corona González¹, Juan Vázquez Martínez², Divanery Rodríguez-Gomez^{1*}.

¹Department of Biochemical Engineering. ²Department of Chemical Engineering. Tecnológico Nacional de México/ITS de Irapuato, Carretera Irapuato-Silao Km 12.5, Col El Copal, 36821. Irapuato, Guanajuato, México.

*Corresponding author: divanery.rg@irapuato.tecnm.mx

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

The presence of dyes such as methylene blue and crystal violet in industrial effluents represents an environmental challenge since, due to their chemical structure; they persist in the environment, generate a negative impact on aquatic ecosystems and human health and are emergent pollutants. Using the concentration of 100 ppm as a starting point in a liquid medium with the dye as the unique carbon source and after 30 days at room temperature both fungi exhibited growth. Besides, the degradation percentages of the fungi *Trametes versicolor* and *Aspergillus flavus* in the methylene blue dye were 54 and 77%, respectively. While, for crystal violet, the degradation percentages were 76 and 29%, respectively. The fungi were able to take the dye and degrade it by using the oxidoreductase enzymes that are present in them. The compounds were used as carbon source and incorporated into their metabolism for their fungal growth. These fungi can be implemented for the management of dye waste from teaching and research laboratories where these dyes are extensively used.

Keywords: *Aspergillus*, Aquatic contamination, Bioremediation, Methylene blue, Violet crystal, *Trametes*.

RESUMEN

La presencia de colorantes como el azul de metileno y el cristal violeta en efluentes industriales representa un desafío ambiental ya que, debido a su estructura química, persisten en el ambiente, generan un impacto negativo en los ecosistemas acuáticos y la salud humana y son contaminantes emergentes. Utilizando la concentración de 100 ppm como punto de partida en un medio líquido con el colorante como única fuente de carbono y después de 30 días a temperatura ambiente, se observó el crecimiento de los hongos y que los porcentajes de degradación de los hongos *Trametes versicolor* y *Aspergillus flavus* en el colorante azul de metileno fueron de 54 y 77% respectivamente. Mientras que, para el cristal violeta, los porcentajes de degradación fueron de 76 y 29%, respectivamente. Los hongos fueron capaces de tomar el colorante como fuente de carbono incorporándolo a su metabolismo y llevándolo a la degradación haciendo uso de las enzimas oxidorreductasas que están presentes en estos. Los hongos aquí estudiados pueden ser implementados en la gestión de residuos de colorantes de laboratorios de docencia e investigación donde se usan de manera regular.

Palabras clave: *Aspergillus*, azul de metileno, biorremediación, contaminación acuosa, cristal violeta, *Trametes*.



Evaluation of the resistance of Gram-negative bacteria to the pesticide chlorpyrifos

Evaluación de resistencia de bacterias Gram negativas al plaguicida clorpirifos

Miriam Joceline Cruz Ramos¹, Britany Irlanda Pérez Barrón¹, Julieta Rosas Vallejo¹, Varinia López Ramírez¹, Divanery Rodriguez-Gomez^{1*}.

¹Department of Biochemical Engineering. Tecnológico Nacional de México/ITS de Irapuato, Carretera Irapuato-Silao Km 12.5 Col El Copal, 36821. Irapuato, Guanajuato, México.

*Corresponding author: divanery.rg@irapuato.tecnm.mx

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

Chlorpyrifos are organophosphate pesticides that contaminate water and cause serious problems to natural ecosystems and human health. There is a wide range of microorganisms that have the capacity to degrade them, which could be used in bioremediation strategies: *Bacillus pumilus*, *Streptomyces sp.*, *Serratia marcescens*, and *Pseudomonas putida*, among others. The isolates AMS1, 8ma, 3 and 7, from sludge from a WWTP were adapted by growing in Nutrient Broth at 35°C and shaking at 150 rpm for 22 days at concentrations that went gradually from 3 to 5 and 8% of the contaminant. Subsequently, they were grown in a medium containing chlorpyrifos as the only carbon source and growth was evaluated by turbidity. It was found that the four isolates had the ability to grow using chlorpyrifos as the only carbon source. The higher the concentration of the contaminant, the lower the growth in all cases. When observing the Gram stain, the isolates from control medium without chlorpyrifos contained gram-positive cocci and bacilli, as well, which were inhibited in presence of the contaminant, since only Gram-negative bacteria were observed in media with the pesticide. The Gram-negative bacilli showed the ability to grow at 8% chlorpyrifos, being the highest cellular concentration exhibited by the isolate.

Keywords: Bioremediation, Chlorpyrifos, Gram-negative bacteria, Isolation and screening.

RESUMEN

Los clorpirifos son plaguicidas organofosforados que contaminan el agua y causan graves problemas a los ecosistemas naturales y a la salud humana. Existe un amplio rango de microorganismos que tienen la capacidad de degradarlos, que podrían ser usados en estrategias de biorremediación: *Bacillus pumilus*, *Streptomyces sp.*, *Serratia marcescens*, y *Pseudomonas putida*, entre otros. Los aislados AMS1, 8ma, 3 y 7, provenientes de lodos de una PTAR fueron adaptados al ser cultivados en Caldo Nutritivo a 35°C y en agitación a 150 rpm por 22 días en concentraciones que fueron cambiando de 3 a 5 y a 8% del contaminante. Posteriormente, se crecieron en medio que contenía clorpirifos como única fuente de carbono, el crecimiento se evaluó por turbidez. Se encontró que los cuatro aislados presentaron la capacidad de crecer usando clorpirifos como única fuente de carbono. A mayor concentración del contaminante, menor crecimiento en todos los casos. Al observar al Gram, los aislados contenían cocos y bacilos Gram positivos en los medios control sin contaminante, pero en presencia del plaguicida solo se observaron bacilos Gram negativos. Todos los aislados presentaron la capacidad de crecer a 8% de clorpirifos, siendo la mayor concentración celular la del aislado.

Palabras clave: Aislamiento y selección, Bacteria Gram-negativa, Biorremediación, Clorpirifos.



Growth kinetics of *Scenedesmus* sp. microalga using Gompertz and Logistic models for CO₂ fixation from a model emission from a combined cycle plant

Cinética de crecimiento de la microalga *Scenedesmus* sp. utilizando los modelos de Gompertz y Logístico para la fijación de CO₂ de una emisión modelo de una planta de ciclo combinado

Paola Moreno-Nájera, Roberto Limas-Ballesteros*.

Escuela Superior de Ingeniería Química e Industrias Extractivas-Instituto Politécnico Nacional, México

*Corresponding author: rlimas@ipn.mx

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

The microalga *Scenedesmus* sp. was grown for 7 days in a cylindrical photobioreactor with Bold Basal as medium culture at a temperature of 28±2°C and an initial pH of 9. Lighting was provided by a blue LED lamp (450 nm) with a photoperiod of 12:12 at an intensity of 90 $\mu\text{mol}/\text{s} \cdot \text{m}^2$. A ceramic diffuser was attached to the bottom for bubbling air enriched with 4% CO₂ at 0.3 vvm, as a proposal for a biocapture of a model emission of flue gases from a combined cycle power plant. Obtaining a maximum concentration of 1.46 g/L, with an overall biomass productivity of 212.8 mg L⁻¹ d⁻¹ and a CO₂ consumption rate of 400 mg L⁻¹ d⁻¹. The growth parameters for the microalga *Scenedesmus* sp. for the Logistic kinetic model are $X_{max} = 9.15 \times 10^6 \text{ cel/mL}$, $X_0 = 72,500 \text{ cel/mL}$ and $\mu_{max} = 1.636/d$ and for the Gompertz kinetic model are $r_m = 2.463 \times 10^6 \text{ cel/d}$ and $t_L = 2 d$. The coefficients of determination for the Logistic and Gompertz mathematical growth models were 0.93 and 0.73 respectively, obtaining a better prediction with respect to the experimental data using the Logistic model.

Keywords: Cultivation, CO₂ fixation, Logistic model, Gompertz model, *Scenedesmus* sp.

RESUMEN

La microalga *Scenedesmus* sp. se cultivó durante 7 días en un fotobiorreactor cilíndrico, con medio de cultivo Bold Basal, a una temperatura de 28±2°C, a un pH inicial de 9, la iluminación fue proporcionada por una lámpara de luz LED azul (450 nm) con un fotoperiodo de 12:12 a una intensidad de 90 $\mu\text{mol}/\text{s} \cdot \text{m}^2$. En la parte inferior se acopló un difusor de cerámica para el burbujeo de aire enriquecido con CO₂ al 4% a 0.3 vvm, como propuesta de biocaptura de los gases de combustión de una emisión modelo proveniente de una central eléctrica de ciclo combinado. Obteniendo una concentración máxima de 1.46 g/L, con una productividad global de biomasa de 212.8 mg L⁻¹ d⁻¹ y una tasa de consumo de CO₂ de 400 mg L⁻¹ d⁻¹. Los parámetros de crecimiento para la microalga *Scenedesmus* sp. para el modelo cinético Logístico son $X_{max} = 9.15 \times 10^6 \text{ cel/mL}$, $X_0 = 72,500 \text{ cel/mL}$ y $\mu_{max} = 1.636/d$ y para el modelo de Gompertz son $r_m = 2.463 \times 10^6 \text{ cel/d}$ y $t_L = 2 d$. Los coeficientes de determinación de los modelos matemáticos Logístico y Gompertz fueron de 0.93 y 0.73 respectivamente, obteniendo una mejor predicción con respecto a los datos experimentales utilizando el modelo Logístico.

Palabras clave: Cultivo, Fijación de CO₂, Modelo Logístico, Modelo de Gompertz, *Scenedesmus* sp.



Antagonistic effect of *Lactiplantibacillus plantarum* and *Lactobacillus pentosus* on *Staphylococcus* Efecto antagónico de *Lactiplantibacillus plantarum* y *Lactobacillus pentosus* sobre *Staphylococcus*

Barrón-Quiroz Julio César¹, López-Sánchez *¹, Palma-Cruz¹, Espinoza-Martínez¹, Sandoval-Salas².

¹ Tecnológico Nacional de México. Instituto Tecnológico de Oaxaca. División de Estudios de Posgrado en Investigación. Avenida Ing. Víctor Bravo Ahuja No. 125, esquina Calzada Tecnológico, C.P. 68030. Oaxaca de Juárez, Oaxaca. México.

² Tecnológico Nacional de México. Instituto Tecnológico Superior de Perote. División de Estudios de Posgrado e Investigación, Carr. Federal México - Perote km 140, C.P. 91270 Perote, Veracruz

* Claudia López Sánchez

*Corresponding author: claudia.lopez@itoaxaca.edu.mx

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

Lactic acid bacteria, widely distributed in acidic environments, have the ability to ferment sugars, producing lactic acid as the main metabolite; In addition, they generate bacteriocins, peptides with antimicrobial properties that have significant applications in biotechnology and industries such as food, pharmaceutical and agricultural. This project focuses on evaluating the antimicrobial capacity of two species of lactic acid bacteria: *Lactiplantibacillus plantarum* and *Lactobacillus pentosus*, against the pathogen *Staphylococcus*. The verification of antimicrobial activity was carried out using the agar diffusion method in wells, which allows observing the inhibition of the growth of the pathogenic microorganism around the area where the lactic acid bacteria are applied. This technique is recognized for its accuracy in detecting antimicrobial activity and is widely used in microbiological research. The results obtained indicate that there are no statistically significant differences in the inhibitory capacity between *Lactiplantibacillus plantarum* and *Lactobacillus pentosus*. Both strains showed similar antagonistic effects against *Staphylococcus* in the incubation times evaluated. These findings suggest the potential of these lactic bacteria as antimicrobial agents in biotechnological applications, especially in food preservation and in the development of natural control alternatives for pathogens.

Keywords: Lactic acid bacteria, bacteriocins.

RESUMEN

Las bacterias lácticas, ampliamente distribuidas en ambientes ácidos, tienen la capacidad de fermentar azúcares, produciendo ácido láctico como principal metabolito; además, generan bacteriocinas, péptidos con propiedades antimicrobianas que presentan aplicaciones significativas en biotecnología e industrias como la alimentaria, farmacéutica y agrícola. Este proyecto se centra en evaluar la capacidad antimicrobiana de dos especies de bacterias lácticas: *Lactiplantibacillus plantarum* y *Lactobacillus pentosus*, frente al patógeno *Staphylococcus*. La comprobación de la actividad antimicrobiana se llevó a cabo mediante el método de difusión de agar en pocillos, que permite observar la inhibición del crecimiento del microorganismo patógeno alrededor del área donde se aplican las bacterias lácticas. Esta técnica es reconocida por su precisión en la detección de actividad antimicrobiana y se usa ampliamente en la investigación microbiológica. Los resultados obtenidos indican que no existen diferencias estadísticamente significativas en la capacidad inhibidora entre *Lactiplantibacillus plantarum* y *Lactobacillus pentosus*. Ambas cepas mostraron efectos antagonistas similares contra *Staphylococcus* en los tiempos de incubación evaluados. Estos hallazgos sugieren el potencial de estas bacterias lácticas como agentes antimicrobianos en aplicaciones biotecnológicas, especialmente en la conservación de alimentos y en el desarrollo de alternativas de control natural para patógenos.

Palabras clave: Bacterias lácticas, bacteriocinas, antimicrobiano.



The crude ethanolic extract of *Agave nussaviorum* and its apoptotic effect on ViBo and MCF-7 cell lines

El extracto etanólico crudo de *Agave nussaviorum* y su efecto apoptótico en las líneas celulares ViBo y MCF-7

Villanueva-Castillo Dulce María¹, López-Sánchez *¹, Palma-Cruz ¹, Pina-Canseco².

1 Tecnológico Nacional de México. Instituto Tecnológico de Oaxaca. Avenida Ing. Víctor Bravo Ahuja No. 125, esquina Calzada Tecnológico, C.P. 68030. Oaxaca de Juárez, Oaxaca. México.

2 Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca. Facultad de Medicina. Centro de Investigación UNAM-UABJO. Ex Hacienda de Aguilera S/N, Sur. C. P. 68020. San Felipe del Agua, Oaxaca de Juárez, Oaxaca. México.

*Corresponding author: claudia.lopez@itoaxaca.edu.mx

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

Agaves are used in the cultural, food, and industrial fields and are of great importance in traditional medicine; Studies carried out on different maguey highlight saponins for their antimicrobial and anticancer activity. The objective of this work was to determine the phytochemical profile of the crude extract of *Agave nussaviorum* and its apoptotic effect on the ViBo and MCF-7 cell lines. Leaves of *A. nussaviorum* were collected in different communities of Oaxaca. The crude extract was obtained in the laboratory with absolute ethanol by three different methods; it was concentrated in a rotary evaporator until dry. For phytochemistry, preparative silica gel plates were used using two mobile phases and different developers. Apoptosis tests were performed with the ViBo and MCF-7 cell lines, seeded in 96-well cell culture plates, using concentrations of 1, 10 and 20 µg/mL of the crude ethanolic extract, making observations after 24 hours and staining with 1% crystal violet. The result was measured with a spectrophotometer at 595 nm. The activity of the crude extract of *Agave nussaviorum* showed the important presence of different secondary metabolites, with an inhibition of cell growth of more than 80%, and induces apoptosis of cancer cells.

Keywords: *Agave*, cancer, cell line.

RESUMEN

Los agaves son utilizados en el ámbito cultural, alimenticio, industrial y son de gran importancia en la medicina tradicional; estudios realizados en diferentes magueyes destacan a las saponinas por su actividad antimicrobiana y anticancerígena. El objetivo de este trabajo fue determinar el perfil fitoquímico del extracto crudo de *Agave nussaviorum* y su efecto apoptótico en las líneas celulares ViBo y MCF-7. Se colectaron hojas de *A. nussaviorum* en diferentes comunidades de Oaxaca, se obtuvo el extracto crudo en laboratorio con etanol absoluto por tres métodos diferentes; se concentró en rotavapor hasta sequedad. Para la fitoquímica, se utilizaron placas preparativas de sílica gel utilizando dos fases móviles, y diferentes reveladores. Se realizaron pruebas de apoptosis con las líneas celulares ViBo y MCF-7, sembradas en placas para cultivo celular de 96 pozos, usando concentraciones de 1, 10 y 20 µg/mL del extracto etanólico crudo, realizando observaciones a las 24 horas y tiñendo con cristal violeta al 1%. El resultado fue medido con un espectrofotómetro a 595 nm. La actividad del extracto crudo de *Agave nussaviorum* mostró la presencia importante de diferentes metabolitos secundarios, con una inhibición del crecimiento celular de más del 80%, e induce a la apoptosis de las células cancerosas.

Palabras clave: *Agave*, cáncer, línea celular.



Incorporation of *Arthrospira maxima* in snacks: An approach to enhance nutritional and antioxidant properties

Incorporación de *Arthrospira maxima* en snacks: Un enfoque para mejorar propiedades nutricionales y antioxidante

Ernesto Hernández-Yañez¹, Patricia López-Perea², [Karyme Jareth Reyna-Olvera¹](#), [Ciro Baruch Muñoz-Llandes¹](#), José Roberto González-Reyes³, Fabiola Araceli Guzmán-Ortiz^{4*}.

¹Área Académica de Química, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México. ²Campo Experimental Bajío- INIFAP. ³Consejo de Ciencia, Tecnología e Innovación de Hidalgo. CITNOVA.

⁴CONACYT-Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Hidalgo, México.

*Corresponding author: fabiguzman01@yahoo.com.mx

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

The demand for snacks with nutritional properties has increased in recent years. Various studies have explored the inclusion of spirulina due to its potential benefits. The feasibility of incorporating *Arthrospira maxima* spirulina as a functional ingredient in the development of a healthy snack was evaluated. Formulations with 0, 5, 8, and 10% spirulina inclusion were developed, using both frying and baking processes. Chemical composition, bioactive compound concentration, and antioxidant activity were analyzed. In fried snacks, protein content increased from 9.28% to 15.30% with 10% spirulina, while in baked snacks, the increase was from 12.18% to 18.19%. The concentration of phenolic compounds and flavonoids also significantly increased with the percentage of spirulina, with baked products showing better concentrations, reaching 224.00 mgGAE/100g for phenols and 2941.22 mgGAE/100g for flavonoids. Antioxidant activity showed a similar increase, from 14381 to 18393 $\mu\text{Mol TE}/100\text{g}$ in baked products and from 7012 to 17714 $\mu\text{Mol TE}/100\text{g}$ in fried ones. Baked snacks retained antioxidant properties better than fried ones. These results highlight the potential of spirulina as a functional ingredient in the development of healthy snacks.

RESUMEN

La demanda de snacks con propiedades nutricionales ha crecido en los últimos años. Diversos estudios han explorado la inclusión de espirulina debido a sus beneficios potenciales. Se evaluó la viabilidad de incorporar espirulina *Arthrospira máxima* como ingrediente funcional en el desarrollo de un snack saludable. Se desarrollaron formulaciones con 0, 5, 8 y 10% de inclusión de espirulina, utilizando procesos de freído y horneado. Se analizó la composición química, la concentración de bioactivos y la actividad antioxidante. En las botanas fritas, el contenido de proteína aumentó de 9.28% a 15.30% con 10% de espirulina, mientras que en las horneadas el incremento fue de 12.18% a 18.19%. La concentración de compuestos fenólicos y flavonoides también aumentó significativamente con el porcentaje de espirulina, los productos horneados presentaron mejores concentraciones alcanzando 224.00 mgEAG/100g para fenoles y 2941.22 mgEAG/100g para flavonoides. La actividad antioxidante mostró un incremento similar, de 14381 a 18393 $\mu\text{Mol ET}/100\text{g}$ en horneados y de 7012 a 17714 $\mu\text{Mol ET}/100\text{g}$ en fritos. Los snaks horneadas conservaron mejor las propiedades antioxidantes en comparación con las fritas. Estos resultados destacan el potencial de la espirulina como un ingrediente funcional en el desarrollo de snacks saludables.



Evaluation of the removal potential of Cr (VI) in aqueous solutions by *B. thuringiensis* and *B. subtilis*

Evaluación del potencial de remoción de Cr (VI) en soluciones acuosas por *B. thuringiensis* y *B. subtilis*

Heriberto Jesús Castro-Loredo, Guadalupe Rojas-Verde, Adrián Guadalupe Rodríguez-Villarreal, Verónica Almaguer-Cantú*

Laboratorio L10, Instituto de Biotecnología, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Nuevo León, Nuevo León, México.

*Corresponding author: veronica.almaguerct@uanl.edu.mx (V. Almaguer)

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

Groundwater contamination with heavy metals, particularly hexavalent chromium (Cr (VI)) originating from industrial wastewater, poses significant health risks due to its high toxicity. Traditional physical and chemical remediation methods can be costly and challenging to implement on an industrial scale; therefore, biological methods present an attractive alternative due to the high availability of organisms in the environment. The tolerance and Cr (VI) removal capacity of biomass and supernatant from *Bacillus thuringiensis* (BT) and *Bacillus subtilis* (BS) at Cr (VI) concentrations of 25 ppm, 50 ppm, and 100 ppm were evaluated. Results suggest that, under conditions of 25 ppm and 25°C, Cr (VI) removal is higher, achieving removal efficiencies of 34% and 29% for BT and BS biomass, respectively, and 33.33% and 50.6% for their supernatants. These findings could support the development of strategies for implementing biological systems in industrial wastewater treatment.

Keywords: bioremediation, heavy metals, hexavalent chromium, removal, water pollution.

RESUMEN

La contaminación de mantos acuíferos por la presencia de metales pesados como el cromo hexavalente (Cr (VI)) proveniente de aguas residuales industriales, puede provocar graves problemas de salud. Métodos físicos y químicos pueden llegar a ser costosos y de difícil implementación a escala industrial, los métodos biológicos representan una opción atractiva debido a la alta disponibilidad de organismos en el ambiente. La tolerancia y capacidad de remoción de Cr(VI) por biomasa y sobrenadante de *B. thuringiensis* (BT) y *B. subtilis* (BS) a concentraciones de 25 ppm, 50 ppm y 100 ppm sugiere que en condiciones de 25 ppm y 25°C la remoción de Cr(VI) es mayor, obteniendo valores de remoción de 34% y 29% para las biomásas de BT y BS, respectivamente y de 33.33% y 50.6% para los sobrenadantes. La determinación de estos valores prevé diseñar estrategias para su implementación en sistemas de tratamiento de aguas residuales industriales.

Palabras clave: biorremediación, contaminación del agua, cromo hexavalente, metales pesados, remoción.



***Bacillus thuringiensis* bioprospecting in the degradation of organic contaminant compounds in addition to its application as bioinsecticide**

Bioprospección de *Bacillus thuringiensis* en la degradación de compuestos orgánicos contaminantes aunado a su aplicación como bioinsecticida

Adrián Guadalupe Rodríguez-Villarreal, Heriberto J. Castro-Loredo, Guadalupe Rojas-Verde, Verónica Almaguer-Cantú*.

Laboratorio L10, Instituto de Biotecnología, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Nuevo León, San Nicolás de los Garza, Nuevo León, México.

Corresponding author: veronica.almaguerct@uanl.edu.mx (V. Almaguer)

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

The dispersal, sporulation, and ubiquity of *Bacillus thuringiensis* specimens, along with their standardized industrial use as bioinsecticides, make this bacterium a potential alternative for the degradation of organic pollutants in water or soil matrices. Due to its bioactive capabilities and the biomagnification reported for pollutant molecules, there is a need for low-cost, scalable technologies for its systematic application. A literature review was conducted on the use of *B. thuringiensis* for the removal of contaminants classified as emerging, especially those derived from agro-industrial, pharmaceutical, and petrochemical industries. The review specifies the scaling and cultivation conditions at an industrial level, as developed for bioinsecticide production, and examines the potential of a degradation model with various approaches, including the use of organic contaminants as a carbon source in *B. thuringiensis* biomass production and/or the bioremediation of chemical pesticides in agricultural zones. Additionally, it explores coupling this approach with physicochemical degradation systems for organic compounds in water.

Keywords: *B. thuringiensis*, bioinsecticide, bioremediation, biodegradation, upscaling.

RESUMEN

La capacidad de dispersión, esporulación y ubicuidad de especímenes de *B. thuringiensis*, aunado a su empleo estandarizado a escala industrial como bioinsecticida lo vuelve una alternativa potencial en la degradación de contaminantes orgánicos en matrices de agua o suelo. Debido a la capacidad bioactiva que posee y a la biomagnificación reportada de las moléculas contaminantes, se vuelve necesario el uso de tecnologías de bajo costo y escalables para su aplicación sistemática. Se realizó una revisión bibliográfica de *B. thuringiensis* en la remoción de compuestos contaminantes clasificados como emergentes, especialmente los derivados de las industrias agroindustrial, farmacéutica y petroquímica, donde se especifican las condiciones de escalamiento y cultivo a nivel industrial desarrollada en la producción de bioinsecticidas y la prospección de un modelo de degradación con vertientes variadas, tales como el uso de contaminantes orgánicos como fuente de carbono en la producción de biomasa de *B. thuringiensis* y/o la biorremediación de pesticidas químicos en zonas de cultivo y su acople a sistemas de degradación fisicoquímicos de compuestos orgánicos en agua.

Palabras clave: *B. thuringiensis*, bioinsecticida, biorremediación, biodegradación, escalamiento.



Supplementation of chitin and chitosan in high soybean meal diets on growth and intestinal health of snook (*Centropomus viridis*)

Suplementación de quitina y quitosano en dietas con alto contenido de harina soya sobre el crecimiento y salud intestinal del robalo (*Centropomus viridis*)

Mesina-Peña Alondra^{1*}, Hernández Crisantema¹, Sánchez Yazmin¹.

¹Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. Unidad Mazatlán, Sinaloa, México.

* Corresponding author: amesina221@estudiantes.ciad.mx

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

The snook *Centropomus viridis* is a euryhaline carnivore with high aquaculture potential. Feeding is essential for the sustainability of its culture and soybean meal (SBM) is a key ingredient for its nutritional value and low cost. However, its anti-nutritional factors cause gastrointestinal inflammation. Chitin and chitosan are crustacean-derived compounds with anti-inflammatory, prebiotic and mucoadhesive properties. The supplementation of feeds with these polysaccharides represents an innovative biotechnological solution to mitigate the gastrointestinal affection associated with high SBM diets. An experimental bioassay evaluated the growth and intestinal health of *C. viridis* fed with 6 different diets per 100 days. A control high SBM diet (CCS), 4 diets added with chitin and chitosan (CCS1.5%-QNO, CCS3%QNO, CCS1.5%-QNA, CCS3%QNA) and a control diet without SBM (CSS). The results highlight the great acceptance of the snook towards diets with high SBM content, evidenced by high specific growth rates (3.23 ± 0.10 %/day) and a survival rate of 98% on average. In addition, supplementation with chitin and chitosan in the diet of *C. viridis* improved their gastrointestinal health by reducing inflammation-related pathologies in their intestinal morphology.

Keywords: Carnivore, Chitin, Chitosan, Health, Mariculture.

RESUMEN

El robalo *Centropomus viridis* es un carnívoro eurihalino con alto potencial acuícola. La alimentación es fundamental para la sostenibilidad de su cultivo y la harina de soya (SBM) es un ingrediente clave por su valor nutricional y bajo costo. Sin embargo, sus factores antinutricionales causan inflamación gastrointestinal. La quitina y el quitosano son compuestos derivados de los crustáceos, con propiedades antiinflamatorias, prebióticas y mucoadhesivas. La suplementación de los alimentos con estos polisacáridos representa una solución biotecnológica innovadora para mitigar la afectación gastrointestinal causada por las dietas con alto contenido de SBM. Mediante un bioensayo experimental, se evaluó el crecimiento y salud intestinal de *C. viridis*, alimentado con 6 diferentes dietas durante 100 días. Una dieta control alta en SBM (CCS), 4 adicionales con quitina y quitosano (CCS1.5%-QNO, CCS3%QNO, CCS1.5%-QNA, CCS3%QNA) y una dieta control sin SBM (CSS). Los resultados destacan por la gran aceptación del robalo hacia las dietas con alto contenido de soya, evidenciado por las altas tasas de crecimiento específico (3.23 ± 0.10 %/día) y una supervivencia del 98% en promedio. Aunado a esto, la suplementación con quitina y quitosano en la dieta de *C. viridis* mejoró su salud gastrointestinal, al reducir patologías relacionadas con inflamación en su morfología intestinal.

Palabras clave: Carnívoro, maricultura, salud, quitina, quitosano.



Evaluation of organic substrates in the production of betalains and betaxanthins during amaranth cultivation

Evaluación de sustratos orgánicos en la producción de betalainas y betaxantinas durante el cultivo de amaranto

Dayana Sherlyn Martínez-Laguna, Laura Jimena Huerta-Manzo, Maribel Quezada-Cruz, Jesus Antonio Valencia-Arredondo*.

División Químico Biológicas, Universidad Tecnológica de Tecámac, Carretera Federal México-Pachuca km 37.5, Predio Sierra Hermosa, Tecámac Edo. Méx.

*Corresponding author: jvalenciaa@uttecamac.edu.mx

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

A comparative analysis was conducted on the cultivation of *Amaranthus* plants, determining the performance of three types of substrates (hydrolyzed chicken feathers, coconut, and soil), and evaluating their impact on plant growth and pigment production. Growth was assessed by the weekly increase in plant height, with the hydrolyzed chicken feather substrate showing the highest growth rate (0.9 cm per week) compared to the coconut substrate (0.6 cm per week) and soil (0.3 cm per week). To evaluate pigment production, betalains and betaxanthins were extracted from the cultivated samples and quantified using UV-VIS spectrophotometry. The results indicated that the hydrolyzed chicken feather substrate had a higher concentration of bioactive compounds compared to the other substrates. These findings suggest that hydrolyzed chicken feathers may be an effective substrate for both enhancing plant growth and increasing the production of bioactive pigments, opening up new opportunities for its use in agricultural and biotechnological applications.

Keywords: plant growth, bioactive pigments, organic substrates.

RESUMEN

Se llevó a cabo un análisis comparativo sobre el cultivo de la planta de amaranto en el cual se determinó el rendimiento de tres tipos de sustratos (hidrolizado de plumas de pollo, coco y tierra), evaluando su impacto en el crecimiento de la planta y su producción de compuestos pigmentarios. El crecimiento se evaluó con el incremento semanal en altura de las plantas, observando que el sustrato de hidrolizado de plumas de pollo favoreció al crecimiento mayor (0.9 cm por semana), en comparación con los sustratos de coco (0.6 cm por semana) y tierra (0.3 cm por semana). Para evaluar la producción de pigmentos, se extrajeron betalainas y betaxantinas de las muestras cultivadas, las cuales se cuantificaron mediante espectrofotometría UV-VIS. Los resultados indicaron que el sustrato de hidrolizado de plumas de pollo obtuvo una mayor concentración de compuestos bioactivos en comparación con los otros sustratos. Estos hallazgos sugieren que el hidrolizado de plumas de pollo puede ser un sustrato eficiente tanto para mejorar el crecimiento vegetal como para incrementar la producción de pigmentos bioactivos, lo que abre nuevas oportunidades para su uso en aplicaciones agrícolas y biotecnológicas.

Palabras clave: crecimiento vegetal, pigmentos bioactivos, sustratos orgánicos.



Comparative study on the germination and development of *Arabidopsis thaliana* under the effect of secondary metabolites (acetogenins) of soursop and abiotic stress

Estudio comparativo en la germinación y desarrollo de *Arabidopsis thaliana* bajo el efecto de metabolitos secundarios (acetogeninas) de guanábana y estrés abiótico

Karla Judith Pérez-Jasso, Ana Cristina Pantoja-Luna, Christian Melissa Chico-Quevedo, Bárbara Alcalá-Camacho, Felipe Guadalupe Carrillo-Landell*.

Tecnológico Nacional de México, ITS de Irapuato, Irapuato, Mexico.

*Corresponding author: felipe.cl@irapuato.tecnm.mx

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

Acetogenins are compounds that can influence specific metabolic and signaling pathways in plants. On the other hand, salicylic acid is a plant hormone that influences the regulation of stress and defense responses. *Arabidopsis thaliana* is currently a model organism due to its traits useful for understanding plant biology, genetics, molecular and cellular biology. Acetogenins were extracted from soursop and verified by thin layer chromatography revealed with Kedde reagent. Subsequently, seeds were treated and compared with salicylic acid induction. It was observed that seed germination was inhibited by approximately 75% with 10 μ l of the Total Ethyl Acetate Extract (ETAcEt) of acetogenins, as did salicylic acid (5 μ M), while the combination partially restored germination. The study of these compounds in *Arabidopsis thaliana* can help develop strategies to control resistant weeds under adverse growing conditions, providing a biotechnological advance in which the splicing of genes related to the germination and development of seedlings can be altered by the application of extracts containing acetogenins.

Keywords: Acetogenins, *Arabidopsis thaliana*, growth, metabolites.

RESUMEN

Las acetogeninas son compuestos que pueden llegar a influir en rutas metabólicas y de señalización específicas en las plantas. Por otro lado, el ácido salicílico, es una hormona vegetal que influye en la regulación de respuestas de estrés y defensa. *Arabidopsis thaliana* es actualmente considerado un organismo modelo, por tener rasgos útiles para comprender la biología, genética, molecular y celular de las plantas. Se extrajeron acetogeninas de guanábana, se verificó por cromatografía en capa fina revelada con reactivo Kedde. Posteriormente las semillas se trataron y se comparó con la inducción por ácido salicílico. Se observó que la germinación de las semillas fue inhibida en 75% aproximadamente con 10 μ l del Extracto Total en Acetato de Etilo (ETAcEt) de acetogeninas, al igual que lo hizo el ácido salicílico (5 μ M), mientras que la combinación restauró parcialmente la germinación. El estudio de estos compuestos en *Arabidopsis thaliana*, puede ayudar a desarrollar estrategias en el control de malezas resistentes en condiciones adversas de crecimiento, proporcionando un avance biotecnológico en el que se pueden llegar a alterar el corte y empalme de genes relacionados a la germinación y desarrollo de las plántulas por la aplicación de extractos que contienen acetogeninas.

Palabras clave: Acetogeninas, *Arabidopsis thaliana*, crecimiento, metabolitos.



Evaluation of the impact of ultrafiltration and microfiltration processes on the anthocyanin profile of a plant extract
Evaluación del impacto de procesos de ultra filtración y microfiltración en el perfil de antocianinas de un extracto vegetal

Yafte Ali Sanchez-Ramirez¹, Laura Gabriela Zamora-Espino¹, Jorge Yañez-Fernandez², Jesus Antonio Valencia-Arredondo^{1*}.

¹ División Químico Biológicas, División Procesos Industriales, Universidad Tecnológica de Tecámac, Carretera Federal México-Pachuca km 37.5, Predio Sierra Hermosa, Tecámac Edo. Méx.

² CICATA, Instituto Politécnico Nacional, Calzada legaría 694, Col. Irrigación, Miguel Hidalgo, 11500, CDMX.

*Corresponding author: jvalenciaa@uttecamac.edu.mx

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

This study evaluated the impact of microfiltration (0.05 μm membrane) and ultrafiltration (5 KDa membrane) on an acidified extract of red cabbage, aiming to analyze the concentration and stability of monomeric and polymeric anthocyanins. During processing, a constant pH of 2 and controlled temperature ($\leq 26^\circ\text{C}$) were maintained, helping to preserve the pigment structure and minimize thermal degradation. Results showed that ultrafiltration increased the total concentration of monomeric anthocyanins (≥ 100 mg ECyn-3-glu \cdot L⁻¹) and polymeric anthocyanins ($\geq 50\%$ polymeric color) compared to the microfiltered extract, indicating an improvement in pigment concentration and stability. Additionally, the processing time (100 minutes) positively influenced anthocyanin stability, underscoring the importance of controlled filtration parameters. These findings highlight the value of microfiltration and ultrafiltration in obtaining plant extracts with high anthocyanin stability and concentration, demonstrating the potential of these techniques in the formulation of food and cosmetic products that aim to maintain color intensity and durability.

Keywords: anthocyanin, concentration, microfiltration, stability, pigment, ultrafiltration.

RESUMEN

Este estudio evaluó el impacto de la microfiltración (membrana 0.05 μm) y ultrafiltración (membrana 5 KDa) en un extracto acidificado de col morada, con el objetivo de analizar la concentración y estabilidad de antocianinas monoméricas y poliméricas. Durante el procesamiento, se mantuvieron constantes un pH de 2 y una temperatura controlada ($\leq 26^\circ\text{C}$), lo que ayudó a preservar la estructura de los pigmentos y minimizar su degradación térmica. Los resultados mostraron que la ultrafiltración incrementó la concentración de antocianinas monoméricas totales (≥ 100 mg ECyn-3-glu \cdot L⁻¹) y poliméricas ($\geq 50\%$ color polimérico) en comparación con el extracto microfiltrado, indicando una mejora en la concentración y estabilidad de los pigmentos. Además, el tiempo de procesamiento (100 minutos) influyó favorablemente en la estabilidad de las antocianinas, lo que subraya la importancia de parámetros de filtración controlados. Estos hallazgos destacan el valor de la microfiltración y ultrafiltración para obtener extractos vegetales con alta estabilidad y concentración de antocianinas, demostrando el potencial de estas técnicas en la formulación de productos alimentarios y cosméticos que buscan mantener la intensidad y durabilidad del color.

Palabras clave: antocianinas, concentración, estabilidad, microfiltración, pigmentos, ultrafiltración.



Desarrollo de un medio para el cultivo de *Pichia pastoris* y la expresión de brazeína Development of a culture medium for *Pichia pastoris* growth and brazzein expression

Mariana Muñoz Santacruz¹, Luna Suárez Silvia², Morales Camacho Jocksan Ismael^{1*}.

¹ Departamento de Ingeniería Química, Alimentos y Ambiental, Universidad de las Américas Puebla.

² Instituto Politécnico Nacional, Centro de Investigaciones en Biotecnología Aplicada.

*Corresponding author: jocksan.morales@udlap.mx

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

Brazzein is a sweet-tasting protein isolated from the fruit of *Pentadiplandra brazzeana* Baillon. It has a flavor like sucrose and is up to 500 times sweeter than a 10% sucrose solution. Additionally, brazzein has high water solubility and thermostability, allowing it to maintain its sweetness under varying temperature and pH conditions. Due to its stability, flavor potency, and physicochemical properties, brazzein shows potential for industrial applications. An alternative method for producing this protein is heterologous expression in the yeast *Pichia pastoris*. The objective of this research was to develop a simplified culture medium for the growth of *P. pastoris* and the expression of brazzein, resulting in a viable and straightforward medium that supports yeast growth and protein expression.

Keywords: *Pichia pastoris*, brazzein, heterologous expression.

RESUMEN

La brazeína es una proteína de sabor dulce aislada del fruto *Pentadiplandra brazzeana* Baillon, posee un sabor similar al de la sacarosa siendo hasta 500 veces más dulce que la solución de sacarosa al 10 %, así mismo, tiene una alta hidrosolubilidad y alta termo estabilidad, siendo capaz de mantener su dulzor ante diferentes condiciones de temperatura o pH, por lo que la brazeína es una proteína con posibles aplicaciones industriales debido a la estabilidad, potencia de sabor, propiedades fisicoquímicas, entre otras. Una alternativa para la producción de dicha proteína es la expresión heteróloga a través de la levadura *Pichia pastoris*. La presente investigación tuvo como objetivo desarrollar un medio de cultivo simple para el crecimiento de *P. pastoris* y la expresión de brazeína, logrando obtener un medio simple y viable para el crecimiento de la levadura y la expresión de la proteína.

Palabras clave: *Pichia pastoris*, brazeína, heterologous expresión.



Isolation of *Staphylococcus aureus* from food and assessment of their antimicrobial resistance

Aislamiento de *Staphylococcus aureus* a partir de alimentos y evaluación de su resistencia antimicrobiana

Maricela Esteban-Méndez^{1*}, Israel Cortes-Mendoza², Laura Silvia Gonzalez-Valdes, Abelardo Camacho-Luis³.

¹Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional Unidad Durango - Instituto Politécnico Nacional, México, ²Instituto Tecnológico de Durango, México, ³Universidad Juárez del Estado de Durango, México.

*Corresponding author: mesteban@ipn.mx

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

Staphylococcus aureus is a pathogenic bacterium that contaminates food, when it is consumed it produces food poisoning, some strains can be antimicrobials resistance (AMR). According to the World Health Organization (WHO), pathogenic microorganisms resistant to antibiotics are considered the most dangerous bacteria for health. AMR has a considerable cost for the economy and health systems as it affects the productivity of workers. The objective of this work was to analyze samples of food for human consumption to identify the presence of AMR *S. aureus*. The identification was carried out according to NOM-210-SSA1-2014 and AMR by the Kirby-Bauer method. A total of thirty-six samples were analyzed, where 4 strains of *S. aureus* resistant to some of the following antibiotics were isolated: ampicillin, ceftriaxone, dicloxacillin, ciprofloxacin, clindamycin, gentamicin, streptomycin, and vancomycin. The results obtained are worrying since it is observed that some strains are multi-resistant, generating a greater health problem.

Keywords: foods, antimicrobial resistance, *Staphylococcus aureus*.

RESUMEN

Staphylococcus aureus es una bacteria patógena que contamina a los alimentos, cuando estos son consumidos producen intoxicaciones alimentarias, algunas cepas pueden ser resistentes a los antimicrobianos (RAM). De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS) los microorganismos patógenos resistentes a los antibióticos son considerados como las bacterias más peligrosas para la salud. La RAM tiene un costo considerable para la economía y sistemas de salud ya que afecta a la productividad de los trabajadores. El objetivo de este trabajo fue analizar muestras de alimentos de consumo humano para identificar la presencia de *S. aureus* y conocer su RAM, la identificación se realizó de acuerdo con la NOM-210-SSA1-2014 y la RAM por el método de Kirby-Bauer. Se analizaron un total de 36 muestras, en donde en 4 se aislaron cepas de *S. aureus* resistentes a algunos de los siguientes antibióticos; ampicilina, ceftriaxona, dicloxacilina, ciprofloxacino, clindamicina, gentamicina, estreptomina y vancomicina. Los resultados obtenidos son preocupantes ya que se observa que algunas cepas son multirresistentes generando un mayor problema de salud.

Palabras clave: alimentos, resistencia antimicrobiana, *Staphylococcus aureus*.



Growth inhibition of *Candida* species of clinical interest by marine fungal extracts

Inhibición de crecimiento de especies de *Candida* de interés clínico por extractos de hongos marinos

Lorena Hernández-Trujillo¹, Oreth Montero-Ruíz², Santiago Roque-Isela², Ma Remedios Mendoza-López³, Cesar Espinoza-Ramírez^{1,*}.

¹Laboratorio de Biotecnología de Hongos, Centro de Investigación en Micología Aplicada, Universidad Veracruzana. ²Laboratorio de Bioquímica y Neurotoxicología, de la Facultad de Bioanálisis Xalapa, Universidad Veracruzana. ³Instituto de Química Aplicada, Universidad Veracruzana, Dr. Luis Castelazo Ayala s/n, Industrial Ánimas, C.P. 91193, Xalapa-Enríquez, Veracruz, México.

*Corresponding autor: cespinoza@uv.mx

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

Fungal diseases represent challenges due to limited access to quality diagnostics and treatments, and resistance to antifungals represents a global health problem. Given this situation, there is a need to find new sources of metabolites to combat infections caused by *Candida* species. For this reason, we evaluated the inhibitory potential of marine fungal extracts against four *Candida* species. The most susceptible species to marine fungal biomass extracts was the azole-resistant strain *Candida krusei*, as it was inhibited by 27 of 52 extracts, and the extract with the greatest inhibitory effect was *Cladosporium* sp. with an MIC=250 µg/mL. In addition, the extract that presented an antifungal effect against *C. albicans*, *C. krusei*, *C. parapsilosis* and *C. tropicalis* was the biomass extract of *Pestalotiopsis* sp. with an MIC=1000 µg/mL. Thus, fungi associated with algae from the Veracruz Reef System are a promising source for the search and characterization of antifungal metabolites. The above reinforces the importance of habitat conservation, the biotechnological and pharmacological use provided by marine fungi.

Keywords: Marine fungi, bioactive extracts, anti-candida agents, characterization of compounds.

RESUMEN

Las enfermedades fúngicas representan desafíos, debido al acceso limitado a diagnósticos y tratamientos de calidad, además la resistencia a los antifúngicos representa un problema de salud mundial. Ante esta situación existe la necesidad de encontrar nuevas fuentes de obtención de metabolitos para combatir infecciones causadas por especies de *Candida*. Razón por la cual, evaluamos el potencial inhibitorio de extractos de hongos marinos en contra de cuatro especies de *Candida*. La especie más susceptible frente a los extractos de biomasa de hongos marinos fue la cepa resistente a los azoles *Candida krusei*, ya que fue inhibida por 27 de 52 extractos y el extracto de mayor efecto inhibitorio fue el de *Cladosporium* sp. con una CMI=250 µg/mL. Además, el extracto que presentó un efecto antifúngico contra *C. albicans*, *C. krusei*, *C. parapsilosis* y *C. tropicalis*, fue el extracto de biomasa de *Pestalotiopsis* sp. con una CMI=1000 µg/mL. Así, los hongos asociados a algas del Sistema Arrecifal Veracruzano resultan ser una fuente prometedora para la búsqueda y caracterización de metabolitos antifúngicos. Lo anterior, refuerza la importancia de la conservación del hábitat, el uso biotecnológico y farmacológico que brindan los hongos marinos.

Palabras clave: Hongos marinos, extractos bioactivos, agentes anti-candida, caracterización de compuestos.



Identification and characterization of rhizospheric bacteria that promote germination and strengthening root architecture of lentil (*Lens culinaris*)

Identificación y caracterización de bacterias rizosféricas promotoras de la germinación y el fortalecimiento de la arquitectura radicular de lenteja (*Lens culinaris*)

Leonardo Gabriel Pérez-Medina, Selene Aguilera-Aguirre, Martina Alejandra Chacón-López. Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Tepic, Nayarit, México.

Corresponding author: saguilera@tepic.tecnm.mx

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

The interaction between rhizospheric bacteria and plants can positively influence germination and root development. This study evaluates the effect of rhizospheric bacteria on germination and root architecture, using lentil (*Lens culinaris*) as the study model. A screening was conducted from a collection of rhizospheric bacteria, assessing their ability to promote *in vitro* germination.

The bacterial cell pellet was obtained from the culture media and suspended in 40 ml of sterile deionized water. Lentil seeds were immersed in this suspension for two hours to encourage bacteria-seed interaction. Eight strains were selected, of which the highest-performing strain improved the germination rate by 26.5%, promoted primary root elongation by 39.7%, increased secondary root development by 2.8 times, and showed longer shoots (15.79%) in seedlings compared to the control.

The rhizospheric bacteria selected positively affected the germination and development of roots and shoots in lentil plants, suggesting a potentially beneficial application in crops.

Keywords: germination, lentil, rhizobacteria, screening.

RESUMEN

La interacción entre bacterias rizosféricas y plantas puede influir positivamente en la germinación y en el desarrollo de la raíz. Este estudio se centra en evaluar el efecto de bacterias rizosféricas sobre la germinación y la arquitectura de la raíz, empleando como modelo de estudio a la lenteja (*Lens culinaris*). Se realizó un escrutinio a partir de una colección de bacterias rizosféricas, evaluando su capacidad para promover la germinación *in vitro*.

A partir de los medios de cultivo de las bacterias se obtuvo el paquete celular, el cual se suspendió en 40 ml de agua desionizada estéril. Las semillas de lenteja se sumergieron en esta suspensión durante dos h para favorecer la interacción bacteria-semilla. Se seleccionaron ocho cepas, de las cuales la mejor evaluada mejoró el porcentaje de germinación en un 26.5%, promovió la elongación de la raíz primaria en 39.7%, el desarrollo de raíces secundarias se incrementó 2.8 veces y en las plántulas se observaron tallos más largos (15.79%) en comparación con el control.

Las bacterias rizosféricas seleccionadas mostraron un efecto positivo en la germinación y el desarrollo de raíces y tallos de las plantas de lenteja, lo cual sugiere una potencial y favorable aplicación en los cultivos agrícolas.

Palabras clave: germinación, lenteja, rizobacterias, escrutinio.



Non-Saccharomyces fructophilic yeasts from mezcal fermentation Levaduras fructofílicas no-Saccharomyces de la fermentación del mezcal

Keila Mirel Vásquez-Agudo², Adriana Palacios-Jauri¹, *Claudia López-Sánchez², Felipe de Jesús Palma-Cruz¹, Fabiola Sandoval-Salas³.

¹División de Estudios de Posgrado e Investigación, Tecnológico Nacional de México. Instituto Tecnológico de Oaxaca, Av. Ing. Víctor Bravo Ahuja No. 125, esquina Calzada Tecnológico, C.P. 68030.

²Departamento de Ingeniería Química y Bioquímica, Tecnológico Nacional de México. Instituto Tecnológico de Oaxaca. Avenida Ing. Víctor Bravo Ahuja No. 125, esquina Calzada Tecnológico, C.P. 68030.

³División de Estudios de Posgrado e Investigación, Tecnológico Nacional de México. Instituto Tecnológico Superior de Perote, Carr. Federal México - Perote km 140, C.P. 91270 Perote, Veracruz

*Corresponding author: claudia.lopez@itoaxaca.edu.mx

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

Inulin is hydrolyzed by two processes, chemical and enzymatic; the enzyme inulinase is the one that gives way to the formation of fructose and glucose, for this reason it is important to produce it from fructophilic microbial cultures. During fermentation, the microorganisms of mezcal musts transform sugars into various compounds, for this case microbial strains from the collection of the Technological Institute of Oaxaca were used, isolated from mezcal musts and molecularly identified; three strains of non-Saccharomyces yeasts were selected: *Pichia fermentans*, *Pichia kluyveri* and *Kluyveromyces marxianus*; the latter being one of the most studied due to its outstanding characteristics that make it suitable for industrial applications. A three-factor experimental design with two levels and two replicates was performed, following growth in YP liquid medium with added carbohydrate, under the following conditions: 1.5% and 3% dextrose, 1.5% and 3% fructose, for each strain, and substrate consumption was determined using the Miller method and cell counting in a Neubauer chamber; the average doubling times of the strains in dextrose were three and a half hours and in fructose three hours and fourteen minutes.

Keywords: fructophilic microorganisms, yeast, mezcal.

RESUMEN

La inulina se hidroliza por dos procesos, químico y enzimático; la enzima inulinasa es la que da paso a la formación de fructosa y glucosa, por esta razón es importante producirla a partir de cultivos microbianos fructofílicos. Durante la fermentación, los microorganismos de los mostos de mezcal, transforman los azúcares en diversos compuestos, para este caso se utilizaron cepas microbianas de la colección del Instituto Tecnológico de Oaxaca, aisladas de mostos de mezcal e identificadas molecularmente; se seleccionaron tres cepas de levaduras *No-Saccharomyces*: *Pichia fermentans*, *Pichia kluyveri* y *Kluyveromyces marxianus*; siendo esta última una de las más estudiadas debido a sus características sobresalientes que las hacen propicias para aplicaciones industriales. Se realizó un diseño experimental de tres factores con dos niveles y dos repeticiones, siguiendo el crecimiento en medio líquido YP con un carbohidrato adicionado, en las siguientes condiciones: 1.5% y 3% de dextrosa, 1.5% y 3% de fructosa, para cada cepa, y se determinó el consumo de sustrato con el método de Miller y el conteo de células en cámara de Neubauer; los tiempos de duplicación promedio de las cepas en dextrosa fue de tres horas y media y en fructosa de tres horas y catorce minutos.

Palabras clave: microorganismos fructofílicos, levadura, mezcal.



***Fusarium oxysporum*: An alternative for the removal of organic compounds**

***Fusarium oxysporum*; una alternativa para remoción de compuestos orgánicos**

Mauricio Gutiérrez-Salas, María de los Ángeles Hernández-Sandoval, Guadalupe Rojas-Verde, Verónica Almaguer-Cantú.

Instituto de Biotecnología, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Nuevo León, Nuevo León, México.

Corresponding author: veronica.almaguerct@uanl.edu.mx

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

Dye contamination significantly impacts water quality and ecosystems due to its persistence. The biological treatment of dye-containing wastewater, such as microbial decolorization and degradation, has been a field of considerable scientific and industrial interest. Fungi are known for their ability to oxidize polycyclic aromatic compounds and are utilized for degrading organic pollutants, including polymeric, triphenylmethane, azo, and heterocyclic dyes. Adsorption, a common technique in water treatment, presents an effective and sustainable alternative to traditional chemical methods. *Fusarium oxysporum* biomass was evaluated as an eco-friendly alternative for removing Methylene Blue (MB) and Malachite Green (MG) dyes, which are widely used in the textile industry, under various experimental conditions. Kinetic adsorption and isotherm assays were conducted with *F. oxysporum* biomass. The results showed a higher removal efficiency for MB (70%) compared to MG (50%). The adsorption isotherms fit both the Langmuir and Freundlich models, suggesting a promising approach for the treatment of industrial effluents and the mitigation of aquatic pollution.

Keywords: *Fusarium oxysporum*, contaminants, bio adsorption, removal, industrial effluents.

RESUMEN

La contaminación por colorantes afecta significativamente la calidad del agua y el ecosistema debido a su persistencia. El tratamiento biológico de aguas residuales que contienen colorantes, como la decoloración microbiana y la degradación de los mismos, ha sido un área de gran interés científico e industrial. Los hongos son conocidos por oxidar compuestos aromáticos policíclicos y se utilizan para degradar contaminantes orgánicos, como colorantes poliméricos, de trifenilmetano, azo y heterocíclicos. La adsorción, una técnica común en el tratamiento de aguas, se presenta como una opción efectiva y sostenible frente a los métodos químicos tradicionales. La biomasa de *Fusarium oxysporum* como una alternativa ecológica para la remoción de los pigmentos Azul de metileno (AM) y Verde de malaquita (VM), comúnmente usados en la industria textil, fue evaluada bajo diversas condiciones experimentales. Se realizaron ensayos de cinética de adsorción e isoterma con la biomasa de *F. oxysporum*. Los resultados mostraron una mayor remoción de AM (70%) en comparación con VM (50%). La isoterma se ajusta al modelo de Langmuir y Freundlich, lo que sugiere un enfoque prometedor para el tratamiento de efluentes industriales y la mitigación de la contaminación acuática.

Palabras clave: *Fusarium oxysporum*, contaminantes, bioadsorción, remoción, efluentes industriales.



Application of a composite central design in ultrasound-assisted extraction of proteins from *Moringa oleifera* leaves

Aplicación de un diseño central compuesto en la extracción asistida por ultrasonido de proteínas de hojas de *Moringa oleifera*

Eunice Tranquilino-Rodríguez¹, Héctor Eduardo Martínez-Flores^{1*}, [Rafael Contreras-Chávez²](#)

¹Facultad de Químico Farmacobiología. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Morelia, Mich., México. ²Programa Institucional de Doctorado en Ciencias Biológicas. Universidad Michoacana de san Nicolás de Hidalgo. Morelia, Mich., México.

*Corresponding author: hector.martinez.flores@umich.mx

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

The leaves of the *Moringa oleifera* tree contain high levels of protein and essential amino acids such as methionine, cysteine and lysine, which can be efficiently extracted using ultrasound, and add nutritional and functional value to various foods. The aim of this of this work was to implement a central design consisting of response surface methodology (CCD-RSM) and ultrasound-assisted extraction to optimize the yield and extraction of proteins from *M. oleifera* leaves. Where a CCD-RSM 3³ with two-star points was used, which included the evaluation of solubilization pH (9, 10 and 11), ultrasound (10, 20 and 30 minutes) and precipitation pH (3.5, 4.5 and 5.5). Optimal process parameters were obtained with a solubilization pH of 11.68, ultrasound for 20 minutes and a precipitation pH of 4.5 to obtain a maximum yield of 82.44% and a protein content of 50.39%. Therefore, the *M. oleifera* protein obtained in this could be an ingredient with a significant impact on the health and nutrition of the population.

Keywords: extraction, protein, ultrasound.

RESUMEN

Las hojas del árbol de *Moringa oleifera* contienen una alta cantidad de proteínas y aminoácidos esenciales como la metionina, cisteína y lisina, las cuales se podrían extraer de manera eficiente con el uso de ultrasonido, y agregar valor nutricional y funcional a distintos alimentos. El objetivo de este trabajo fue la implementación de un diseño central compuesto de metodología de superficie de respuesta (DCC-MSR) y la extracción asistida por ultrasonido para optimizar el rendimiento y extracción de proteínas de hojas de *M. oleifera*. En donde se utilizó un DCC-MSR 3³ con dos puntos estrella, que incluyó la evaluación del pH de solubilización (9, 10 y 11), ultrasonido (10, 20 y 30 minutos) y pH de precipitación (3.5, 4.5 y 5.5). Se obtuvieron parámetros de proceso óptimos, que fueron pH de solubilización de 11.68, ultrasonido 20 minutos y pH de precipitación de 4.5, con un rendimiento máximo del 82.44% y un contenido de proteína del 50.39%. Por lo que, la proteína de *M. oleifera* obtenida en esta investigación podría ser un ingrediente con un impacto significativo en la salud y nutrición de la población.

Palabras clave: extracción, proteína, ultrasonido.



Spectral evaluation for sugar detection in hydroponic lettuce (*Lactuca sativa* L.)

Evaluación espectral para la detección de azúcares en lechuga hidropónica (*Lactuca sativa* L.)

Leopoldo José Ramírez-Landaeta¹, Jorge Castro-Ramos^{1*}, Freddy José Narea-Jiménez².

¹Instituto Nacional de Astrofísica Óptica y Electrónica, Puebla, Mexico

²Faculty of Electronics Sciences, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Puebla, Mexico.

*Corresponding author: jcastro@inaoep.mx

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

Modern agriculture requires non-destructive methods for real-time monitoring of plant physiological status. An innovative approach using Raman spectroscopy is presented to evaluate sugar presence in two hydroponic lettuce varieties (Parris Island and Parris Starfighter) grown under NFT (Nutrient Film Technique) system. We monitored plants for three months from seedling to maturity. Measurements were performed on fresh leaves using a Raman spectrometer, successfully detecting fructose presence through its characteristic band at 625.5 cm^{-1} . Statistical analysis confirmed measurement reproducibility and method reliability. This non-destructive analytical approach provides a valuable tool for real-time monitoring of metabolite production in hydroponic systems, contributing to precision agriculture and crop optimization. The established methodology can potentially be extended to other metabolites of interest and automated for continuous monitoring in commercial hydroponic systems.

Keywords: Biotecnología, cultivo hidropónico, análisis no destructivo, espectroscopia Raman, detección de metabolitos, agricultura de precisión.

RESUMEN

La agricultura moderna requiere métodos no destructivos para el monitoreo en tiempo real del estado fisiológico de las plantas. Se presenta un enfoque innovador con espectroscopía Raman para evaluar la presencia de azúcares en dos variedades de lechuga hidropónica (Parris Island y Parris Starfighter) cultivadas bajo sistema NFT (Nutrient Film Technique). Monitoreamos durante tres meses las plantas desde plántula hasta su madurez. Las mediciones se realizaron en hojas frescas utilizando un espectrómetro Raman, detectando exitosamente la presencia de fructosa a través de su banda característica en 625.5 cm^{-1} . El análisis estadístico confirmó la reproducibilidad de las mediciones y la fiabilidad del método. Este enfoque analítico no destructivo proporciona una herramienta valiosa para el monitoreo en tiempo real de la producción de metabolitos en sistemas hidropónicos, contribuyendo a la agricultura de precisión y la optimización de cultivos. La metodología establecida puede extenderse potencialmente a otros metabolitos de interés y automatizarse para el monitoreo continuo en sistemas hidropónicos comerciales.

Palabras clave: biotechnology, hydroponic cultivation, non-destructive analysis, Raman spectroscopy, metabolite detection, precision agriculture.



Senescence level of *Solanum glaucescens* Zucc. fruit using UV-VIS reflectance spectroscopy

Grado de senescencia del fruto *Solanum glaucescens* Zucc. empleando espectroscopía de reflectancia UV-VIS

Freddy José Narea-Jiménez^{1*}, Alexis Vázquez Villa², Cesar Augusto Arriaga-Arriaga¹, Leopoldo José Ramírez-Landaeta³.

¹Faculty of Electronics Sciences, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Puebla, Mexico.

²Department of Electronics, Tecnológico Nacional de México – Acatlán de Osorio, Puebla, Mexico

³Instituto Nacional de Astrofísica Óptica y Electrónica, Puebla, Mexico

*Corresponding author: freddy.narea@correo.buap.mx

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

The Mixteca Poblana region, characterized by its high biodiversity, is home to a dry deciduous forest that includes various endemic species of flora and fauna. Among these is *Solanum glaucescens* Zucc., a wild, perennial, semi-woody, climbing plant currently undergoing domestication. This species produces a fruit known as cuatomate, which holds significant value for human consumption in the region. One of the current primary challenges is assessing the development and freshness of the cuatomate. To handle this, diffuse reflectance spectroscopy is proposed to obtain the spectral response of the fruit in the UV-VIS range over time, establishing a linear correlation with its fruit senescence. Through the least squares fit of the data, a coefficient of determination 0.90 is achieved, supporting the accuracy of this method as a non-invasive alternative for monitoring cuatomate quality. This approach contributes to scientific literature and advances biophotonic and biotechnological evaluation techniques, facilitating the assessment of nutritional composition and complex structural and compositional changes.

Keywords: *Solanum glaucescens* Zucc., UV-VIS spectroscopy, biophotonics, fruit senescence.

RESUMEN

La región de la Mixteca Poblana, caracterizada por su alta biodiversidad, alberga una selva baja caducifolia que incluye diversas especies endémicas de flora y fauna. Entre ellas, sobresale el *Solanum glaucescens* Zucc., una planta silvestre, perenne, semileñosa y de tipo trepador en proceso de domesticación. Esta especie produce un fruto conocido como cuatomate, que posee un valor significativo para el consumo humano en la región. Actualmente, uno de los desafíos principales es evaluar el desarrollo y la frescura del cuatomate. Por lo cual se propone el uso de espectroscopía de reflectancia difusa, para obtener la respuesta espectral del fruto en el rango UV-VIS en función del tiempo y establecer una correlación lineal con su grado de descomposición. Mediante un ajuste de mínimos cuadrados de los datos, se obtiene un coeficiente de determinación de 0.90, lo cual respalda la precisión del método como una alternativa no invasiva para monitorear la calidad del cuatomate, contribuyendo a la literatura científica y al desarrollo de técnicas biofotónica y biotecnológicas de evaluación que permitan determinar su composición nutricional, complejos cambios estructurales y de composición.

Palabras clave: *Solanum glaucescens* Zucc., espectroscopía UV-VIS, biofotónica, senescencia de frutos.



Impact of organic fertilizers on the growth of bean (*Phaseolus vulgaris* L.) at greenhouse level

Impacto de abonos orgánicos en el crecimiento del frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) a nivel invernadero

Monserrat Alonso-Vargas¹, Ailin Islas-Raymundo¹, Rene Gómez-Mercado², Rodrigo Jiménez-Pichardo¹, Yarely García-Esquivel¹.

¹Universidad Tecnología de Mineral de la Reforma, México.

²Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, México.

*Corresponding author: monserrat.alonso@utmir.edu.mx

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

The application of organic fertilizers derived from urban and industrial waste represents a promising biotechnological strategy to enhance agricultural productivity. This study evaluated the impact of biosolids from the Atotonilco wastewater treatment plant and organic composts from bovine manure on the growth of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) under controlled greenhouse conditions. Morphological analyses revealed significant improvements in nutrient absorption and plant development under different treatments, highlighting the potential of biosolids over composts as effective biofertilizers, promoting more uniform growth. These findings underscore the importance of such technologies in increasing crop efficiency and promoting more sustainable agricultural practices.

Keywords: Organic fertilizers, legumes, biofertilizers.

RESUMEN

La aplicación de abonos orgánicos derivados de desechos urbanos e industriales representa una estrategia biotecnológica prometedora para mejorar la productividad agrícola. En este documento se evaluó el impacto de biosólidos provenientes de la planta de tratamiento de aguas residuales de Atotonilco y compostas orgánicas de estiércol bovino en el crecimiento del frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) en condiciones controladas de invernadero. Los análisis morfológicos, revelaron mejoras significativas en la absorción de nutrientes y el desarrollo de las plantas bajo diferentes tratamientos, destacando el potencial de los biosólidos sobre el de las compostas como biofertilizantes eficaces, promoviendo un crecimiento más uniforme. Estos hallazgos subrayan la importancia del uso de dichas tecnologías para incrementar la eficiencia de los cultivos y fomentar prácticas agrícolas más ecológicas.

Palabras clave: Abonos orgánicos, leguminosas, biofertilizantes.



Germination and cultivation of *Agave salmiana* using biosolid Germinación y cultivo de *Agave salmiana* con biosólidos

Yarely García-Esquivel, David Cristóbal Mundo, Monserrat Alonso-Vargas, Rodrigo Jiménez-Pichardo.

¹Universidad Tecnología de Mineral de la Reforma, México.

*Corresponding author: yarely.garcia@utmir.edu.mx

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

The germination of *Agave salmiana* requires optimal conditions of water, temperature, and well-drained soils, along with soil microbiome synergy. Three substrates were evaluated: black soil, worm humus, and biosolid. Using 200 seeds and the filter paper germination method, a germination rate of 85-90% was achieved. Seedlings grown in humus reached greater heights, showing vigorous growth, while development in biosolid was slower. After 25 days, they were transplanted with a survival rate of 90% in humus, 75% in black soil, and 60% in biosolid, highlighting the effectiveness of humus in greenhouse conditions.

Keywords: Organic fertilizers, agave, biosolid.

RESUMEN

La germinación de *Agave salmiana* requiere condiciones óptimas de agua, temperatura y suelos bien drenados, además de la sinergia del microbioma del suelo. Se evaluaron tres sustratos: tierra negra, humus de lombriz y biosólido. Utilizando 200 semillas y el método de germinación en papel filtro, se logró una tasa de germinación del 85-90%. Las plántulas cultivadas en humus alcanzaron mayor altura, evidenciando un crecimiento vigoroso, mientras que el desarrollo en biosólido fue más lento. A los 25 días, se trasplantaron con una tasa de supervivencia del 90% en humus, 75% en tierra negra y 60% en biosólido, resaltando la eficacia del humus en invernadero.

Palabras clave: Abonos orgánicos, agave, biosólido.



Techno-economic evaluation of bio-jet fuel production from sweet sorghum

Evaluación técnico-económica de la producción de bioturbosina a partir de sorgo dulce

Alan Osvaldo Piña-Mariscal, Rogelio Sotelo-Boyás*.
Instituto Politécnico Nacional, ESIQIE, UPALM, Mexico City, Mexico

*Corresponding author: rsotelo@ipn.mx

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

The use of renewable energies is important for reversing the problem of climate change. Biofuels are a renewable source for clean energy production. Sorghum is a promising raw material for biofuel production because its high sugar content can be transformed into bioethanol, which can then be converted into bio-jet fuel.

In this evaluation, a technical feasibility study was first conducted by analyzing sorghum production and its industrial transformation. The objective was to determine the optimal conditions required to achieve the highest yield of bio-jet fuel. The process was conceptually designed in Aspen Plus, simulating two stages: bioethanol production and bio-jet fuel production. The results show that it is possible to produce 137 tons/day of bio-jet fuel from 10,286 tons/day of sweet sorghum. Subsequently, an economic analysis was conducted through a proper evaluation, complemented by results from Aspen Plus. The results indicate that a profitable process is achievable, with a positive net present value after the 4th year, an internal rate of return of 30%, and a profitability index greater than 1.

Keywords: biofuel, bioethanol, bio-jet fuel, techno-economic simulation, sweet sorghum.

RESUMEN

El uso de energías renovables es importante para revertir el problema del cambio climático. Los biocombustibles son una fuente renovable para la producción de energía limpia. Una materia prima con potencial para producir biocombustibles es el sorgo, que debido a sus altas cantidades de azúcares se puede transformar en bioetanol, y este posteriormente se puede convertir en bioturbosina.

En esta evaluación se realizó primero un estudio de viabilidad técnica mediante el análisis de producción de sorgo y su transformación industrial. El objetivo fue determinar las condiciones óptimas requeridas para obtener el mayor rendimiento de bioturbosina. El proceso se diseñó conceptualmente en Aspen Plus mediante la simulación de dos etapas: producción de bioetanol y producción de bioturbosina. Los resultados muestran que es posible producir 137 ton/día de bioturbosina a partir de 10,286 ton/día de sorgo dulce. Posteriormente, se realizó un análisis económico mediante una evaluación propia y se complementó con el obtenido en Aspen Plus. Los resultados muestran que es posible obtener un proceso rentable con un valor presente neto positivo después del 4° año, una tasa interna de retorno del 30% y un índice de rentabilidad mayor a 1.

Palabras clave: biocombustible, bioetanol, bioturbosina, simulación técnico-económica, sorgo dulce.



Establishment of a micropropagation system for the production of soil-adapted papaya plants (*Carica papaya* L.) var. Maradol

Establecimiento de un sistema de micropropagación para la producción de plántulas de papaya (*Carica papaya* L.) var. Maradol) adaptadas a suelo

Karelia Arizbeth Meza-Ayala, Lourdes Janeth Germán-Báez, Fátima Urías-Castro, José Antonio Garzón-Tiznado, Angel Valdez-Ortiz*.

Laboratorio de Biotecnología e Ingeniería Genética, Facultad de Ciencias Químico-Biológicas, Universidad Autónoma de Sinaloa; Culiacán, Sinaloa, México.

*Corresponding author: avaldez@uas.edu.mx (A. Valdez-Ortiz)

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

Carica papaya is an important fruit crop worldwide, the hermaphrodite plants being the one that produces fruits with commercial value, which is a drawback for the traditional cultivation method based on the use of seeds, which is affected by sexual variability. A clonal propagation method for hermaphrodite papaya plants from shoots produced *in vitro* is proposed here. During shoot elongation, different concentrations of activated charcoal were evaluated, while for root formation, combinations of MS medium and the phytohormone IBA were tested, and for soil adaptation, different combinations of substrates were evaluated. The highest shoot length was obtained with the addition of 1.0 % activated charcoal in the medium. The best rooting was observed in shoots cultured in MS 1.0X + IBA 5.0 mg L⁻¹ where 80 % of the shoots produced roots, showing a rooting index of 2.8 and a root formation rate of 6.4. The seedlings were successfully transferred to peat + soil (1:1) substrate, achieving 100% survival in a humidity chamber and 60% survival under a greenhouse. Taken together, these results represent a clonal propagation strategy for hermaphrodite *C. papaya* plants with high phytosanitary quality.

Key words: *Carica papaya*, elongation, micropropagation, rooting, soil adaptation.

RESUMEN

Carica papaya es un cultivo importante a nivel mundial; siendo las plantas hermafroditas quienes producen los frutos con valor comercial, representando un inconveniente para los métodos de cultivo basados en el uso de semillas que inciden en la variabilidad sexual. Se propone aquí un método de propagación clonal de plantas hermafroditas de papaya a partir de brotes producidos *in vitro*. Durante la elongación de brotes, se evaluaron diferentes concentraciones de carbón activado; para el enraizamiento se probaron combinaciones de MS y de la fitohormona AIB. y para la adaptación a suelo, se evaluaron diferentes combinaciones de sustratos. La mayor elongación de brotes se obtuvo con la adición de 1.0 % de carbón activado en el medio. La inducción de raíces fue mejor en brotes cultivados en MS 1.0X+ AIB 5.0 mg L⁻¹ permitiendo el enraizamiento del 80% de los brotes, alcanzando un índice de enraizamiento de 2.8 y una tasa de formación de raíces de 6.4. Las plántulas fueron transferidas exitosamente a sustrato de turba + suelo (1:1), logrando 100 % de supervivencia en cámara de humedad y 60 % bajo invernadero. En conjunto, estos resultados representan una estrategia de propagación clonal de plantas de *C. papaya* hermafrodita y alta calidad fitosanitaria.

Palabras clave: Adaptación a suelo, *Carica papaya*, elongación, enraizamiento, micropropagación.



Micropropagation system establishment of lemon (*Citrus aurantifolia*)

Establecimiento de un sistema de micropropagación de limón (*Citrus aurantifolia*)

Karelia Arizbeth Meza-Ayala, Angel Valdez-Ortiz, José Antonio Garzón-Tiznado, Lourdes Janeth Germán-Báez*.

Universidad Autónoma de Sinaloa, Culiacán Sinaloa, México.

*Corresponding author: ljerman@uas.edu.mx (L.J. Germán-Báez)

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

Lemon is an economically important crop worldwide, where Mexico is ranking on third place of productivity, been *Citrus aurantifolia*, the most cultivated variety (65%). Nevertheless, its traditional culture using grafts carries disadvantages such as plagues and diseases dissemination, vigor loss, low multiplication rate, besides being highly weather dependent. On the other hand, *in vitro* micropropagation allows obtaining pathogen free plantlets, reduced genetic variability, favoring uniform crops in small spaces and seasonality independent. Thus, here we present the establishment of a lemon plantlets micropropagation system, evaluating the combination of different phytohormones in each development stage, using basal MS 1X medium, sucrose 30 g L⁻¹ and agar 6 g L⁻¹. The highest shoots multiplication rate starting from internodes, was obtained through the combination IBA 1 mg L⁻¹ and 6-BAP 2 mg L⁻¹; whereas for the shoots elongation and rooting stage, the most efficient combination was IBA 1 mg L⁻¹ and ANA 2 mg L⁻¹, obtaining physiologically well-developed plantlets with a high soil adaptation potential, because its strong radicular and foliar system.

Keywords: *Citrus aurantifolia*, elongation, *in vitro*, micropropagation, radicular system.

RESUMEN

A nivel mundial el limón es un cultivo económicamente importante, ocupando México el tercer lugar en productividad, siendo mayormente cultivada (65%) la variedad *Citrus aurantifolia*. Sin embargo, su cultivo tradicional mediante injertos presenta desventajas de diseminación de plagas y enfermedades, pérdida de vigor y bajo coeficiente de multiplicación, además de resultar altamente dependiente del clima. Por otro lado, la micropropagación *in vitro*, permite obtener plántulas libres de patógenos, reducir la variabilidad genética, favoreciendo cultivos uniformes, en espacios reducidos e independiente a la estacionalidad. Por lo cual, se presenta aquí el establecimiento de un sistema para la micropropagación de plántulas de *C. aurantifolia*, evaluando diferentes combinaciones de fitohormonas en cada etapa, utilizando medio base MS 1X, sacarosa 30 g L⁻¹ y agar 6 g L⁻¹. La mayor tasa de multiplicación de brotes a partir de internodos, se obtuvo a partir de la combinación de IBA 1 mg L⁻¹ y 6-BAP 2 mg L⁻¹; mientras que para la etapa de elongación y enraizamiento de los brotes, la combinación más eficiente fue IBA 1 mg L⁻¹ y ANA 2 mg L⁻¹, obteniendo plántulas fisiológicamente bien desarrolladas y con un alto potencial de adaptación a suelo, al presentar un buen sistema radicular y foliar.

Palabras clave: *Citrus aurantifolia*, elongación, *in vitro*, micropropagación, sistema radicular.



Obtención de nanofibras de cúrcuma por el método de electrohilado utilizando soportes diversos

Obtaining turmeric nanofibers by the electrospinning method using various supports

Fabiola-Limón Segura^{1*}, Santacruz-Vázquez Claudia², Santacruz-Vázquez Verónica³, Toxqui-López Santa⁴.

¹Facultad de Ingeniería Química. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. ²Facultad de Ingeniería Química. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. ³Facultad de Ingeniería Química. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. ⁴Facultad de Ingenierías. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

*Corresponding author: fabiola.limon@correo.buap.mx; clausanva@yahoo.com.mx

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

In the last decade, interest in the applications of nanotechnology in various areas, including the food industry, has increased significantly. However, the commercial application of nanotechnology is much more advanced in areas such as biomedicine, electronics and materials science, while, in the food area, most of the potential applications are in an innovation phase. In the electrospinning process we can find variables that facilitate the formation of microfibers, giving positive results in their morphology. In this technique, the collector has an important function in the deposition of the fibers. Aluminum sheets are generally used as collectors, but due to the difficulty of removing the collected fibers, other types of collectors have been used such as conductive paper, conductive fabric, wire mesh, squared or aligned bars, among others. Therefore, in this work the innovative contribution lies in the use of different injection systems and the use of different support media such as cellophane, polypaper and aluminum, giving rise to new alternatives for collector materials and injection systems, therefore that in the present work, PVA and turmeric nanofibers were obtained by the electrospinning method.

Keywords: electrospun, substrate, PVA, microfibers.

RESUMEN

En la última década se ha incrementado de manera notable el interés de las aplicaciones de la nanotecnología en diversas áreas, incluyendo la industria de los alimentos. Sin embargo, la aplicación comercial de la nanotecnología es mucho más avanzada en áreas como la biomedicina, electrónica y ciencia de materiales, mientras que, en el área de alimentos, la mayor parte de las potenciales aplicaciones se encuentran en una fase de innovación. En el proceso de electrohilado podemos encontrar variables que facilitan la formación de las microfibras dando como resultados positivos en la morfología de estas mismas. En esta técnica, el colector tiene una función importante en el depósito de las fibras. Generalmente se utilizan láminas de aluminio como colectores, pero debido a la dificultad de despegar las fibras colectadas, se han utilizados otro tipo de colectores como papel conductor, tela conductora, mallas de alambre, barras cuadradas o alineadas, entre otras. Por lo que en el presente trabajo el aporte innovador radica en el uso de los diferentes sistemas de inyección y el uso de diferentes medios de soporte tales como celofán, polipapel y aluminio dando lugar a nuevas alternativas de materiales colectores y sistemas de inyección, por lo que en el presente trabajo se obtuvieron nanofibras de PVA y cúrcuma por el método de electrohilado.

Palabras clave: electrohilado, sustrato, PVA, microfibras.



Evaluation of the biological efficiency of *Pleurotus sp.* (maguey mushroom) produced in a substrate with different nitrogen concentrations

Evaluación de la eficiencia biológica de *Pleurotus sp.* (hongo de maguey) producido en un sustrato con distintas concentraciones de nitrógeno

Carlos Getzuel Vazquez-Osorno¹, Josefa Espitia-López¹, Oscar Arce-Cervantes¹, Alejandro Ángel-Cuapio², Benito Flores-Chávez¹, Paul Misael Garza-López¹.

¹ Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México, ² Tecnológico Nacional de México/ TES de Ecatepec, México

*Corresponding author: paul_garza@uaeh.edu.mx

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

In the agricultural sector, fertilization of crops for greater yield is common, although this is not the case in mushroom production. Besides, the maguey mushroom has been little studied due to the difficulty of collecting and developing it in the wild. Therefore, it is important to establish fertilization and cultivation techniques that make this mushroom a sustainable food alternative for future generations. In this study, the production rate (PR) and biological efficiency (BE) were evaluated. Five treatments with 7 repetitions were proposed (T1 with 0% nitrogen (N), T2 5% N, T3 10 % N, T4 20% N and T5 30% N). The best treatment for TP and EB was T2, showing significant differences ($p < 0.05$) with the rest of the treatments, obtaining a EB of 31.7% and a TP of 5.89 gram per day. The treatments T1 and T3 were not significantly different ($p > 0.05$) between them and T4 and T5 were significantly different ($p < 0.05$) with all treatments but showed the least favorable results. Therefore, the addition of N in the substrate for the cultivation of this mushroom showed favorable results at the optimal concentration described above.

Keywords: Nutrition, maguey mushroom, *Pleurotus sp.*, biological efficiency.

RESUMEN

En el sector agrícola es común la fertilización de cultivos para mayor rendimiento, aunque en la producción de hongos no es así, además el hongo de maguey ha sido poco estudiado debido a la dificultad de recolección y desarrollo que presenta en medio silvestre. Por lo que es imperante establecer técnicas de fertilización y cultivo que hagan de este hongo una alternativa de alimento sostenible para las futuras generaciones. En este estudio se evaluó la tasa de producción (TP) y la eficiencia biológica (EB), Para lo cual se propusieron 5 tratamientos con 7 repeticiones cada uno (T1 con 0% de nitrógeno (N), T2 5% N, T3 10% N, T4 20% N y T5 30% N). El mejor tratamiento para TP y EB fue el T2, mostrando diferencias significativas con el resto de tratamientos obteniendo una EB del 31.7% y una TP de 5.89 gramos por día. Los tratamientos T1 y T3 no fueron diferentes significativamente entre sí y el T4 y T5 fueron significativamente diferentes con todos los tratamientos, pero mostraron los resultados menos favorables. Por lo que la adición de N en el sustrato para el cultivo de este hongo mostro resultados favorables en la concentración óptima antes descrita.

Palabras clave: Nutrición, hongo de maguey, *Pleurotus sp.*, eficiencia biológica.



Antioxidant and antiglycant activity *in vitro* of extract of *Bauhinia forficata* and *Bauhinia variegata*

Actividad antioxidante y antiglicante *in vitro* del extracto de *Bauhinia forficata* y *Bauhinia variegata*

Dayra A. Soto-Reyes¹, Nagamani Balagurusamy¹, David Pedroza-Escobar³, Lucio Rodríguez-Sifuentes¹, Jolanta E. Marszalek¹, Juan Alberto Ascacio-Valdés², Agustina Ramírez-Moreno*¹.

¹Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Autónoma de Coahuila. Torreón, Coahuila, México.

²Facultad de Ciencias Químicas. Universidad Autónoma de Coahuila. Saltillo, Coahuila, México.

³ Centro de investigación Biomédica. Universidad Autónoma de Coahuila. Torreón, Coahuila, México

*Corresponding autor: agustina-ramirez@uadec.edu.mx

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

Advanced glycation end products (AGEs) play a central role in the genesis of diabetes mellitus (DM) type 1 and 2 complications. Total polyphenols (TP), flavonoids (FV), and antioxidant activity (AA) were quantified by DPPH, FRAP, and ABTS. Likewise, antiglycant activity was determined by SDS-PAGE, and phytochemical compounds present in the extracts were determined by HPLC-mass. The hydroalcoholic extract (HE) of *B. forficata* presented a higher amount of PT (120.16 ± 1.52 EAG/g of extract). The infusion extract (IE) of *B. variegata* presented a higher content of FV (31.93 ± 0.87 EQ/g of extract). In ABTS, the highest AA was presented in the HE of *B. forficata* (359.85 ± 5.46 ETrolox/g of extract). The HE of *B. forficata* shower more antiglycant activity. Finally, in the HE of *B. forficata* the phytochemical luteolin-7-O-rutinoside was found, which stimulates the release of insulin, while in IE of *B. variegata* quercetin 3-O-glucoside was found, which reveals its antidiabetic potential according to the literature.

Keywords: Diabetes, antiglycation, antioxidant activity, polyphenols, *B. forficata*, *B. variegata*.

RESUMEN

Los productos finales de glicación avanzada (AGE) desempeñan un papel central en la génesis de las complicaciones de diabetes mellitus (DM) tipo 1 y 2. Se cuantificaron polifenoles totales (PT), flavonoides (FV), actividad antioxidante (AA) por DPPH, FRAP y ABTS. Así mismo, se determinó la actividad antiglicante por SDS-PAGE y se determinaron los compuestos fitoquímicos presentes en los extractos por HPLC-masas. El extracto hidroalcohólico (EH) de *B. forficata* presentó mayor cantidad de PT (120.16 ± 1.52 EAG/g de extracto). El extracto de infusión (EI) de *B. variegata* presentó mayor contenido de FV (31.93 ± 0.87 EQ/g de extracto). En ABTS se presentó la mayor AA en el EH de *B. forficata* (359.85 ± 5.46 ETrolox/g de extracto). El EH de *B. forficata* mostró mayor actividad antiglicante. Finalmente en el EH de *B. forficata* se encontró el fitocompuesto luteolina-7-O-rutinósido que estimula la liberación de insulina, mientras que en EI de *B. variegata* se encontró quercetina 3-O-glucósido que revela su potencial antidiabético según literatura.

Palabras clave: Diabetes, antiglicación, actividad antioxidante, polifenoles, *B. forficata*, *B. variegata*.



Antibacterial activity of purple corn (*Zea mays* L.) extracts and biosynthesized ZnO and Ag nanoparticles

Actividad antibacteriana de extractos de maíz morado (*Zea mays* L.) y de nanopartículas biosintetizadas de ZnO y Ag

Leticia Sarahí Morochó-López¹, Maricela Villanueva-Ibáñez^{1*}, Diana Lesem García-Rubio¹ Socorro Sandra Martínez-Robles².

¹Universidad Politécnica de Pachuca, México, ²Universidad Nacional Autónoma de México, facultad de estudios superiores, México

*Corresponding author: villanueva@upp.edu.mx

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

Antimicrobial resistance is a serious issue, as it reduces the effectiveness of treatments and increases mortality rates. In this study, the use of purple corn extracts was proposed due to their high anthocyanin content, which is associated with antibacterial activity. Additionally, zinc oxide (NPs-ZnO) and silver (NPs-Ag) nanoparticles were synthesized using these extracts to enhance antibacterial activity by combining them. The *Zea mays* L. extracts were obtained using different methods (decoction, sonication and Soxhlet), and the NPs-ZnO and NPs-Ag were biosynthesized using the obtained extracts. The polyphenol, flavonoid and total anthocyanin contents of the extracts were determined. The influence of extract volume, pH and temperature of the reaction medium for the NPs was also determined. The antibacterial activity of the extracts and NPs was evaluated at different concentrations against Gram + and Gram - resistant bacteria. UV-Vis spectra showed characteristic bands for NPs-ZnO and NPs-Ag, and their morphology was semi-spherical, with sizes ranging from 50 to 100 nm. The results indicated higher antibacterial activity in the Soxhlet extract and in the NPs biosynthesized with that extract.

Keywords: Antibacterial activity, biosynthesis, nanoparticles, purple corn.

RESUMEN

La resistencia a los antimicrobianos representa un problema grave, ya que reduce la efectividad de los tratamientos y aumenta la mortalidad. En este estudio, se propone el uso de extractos de maíz morado debido a su alto contenido de antocianinas, asociadas a su actividad antibacteriana. Además, se sintetizaron nanopartículas de óxido de zinc (NPs-ZnO) y plata (NPs-Ag) utilizando estos extractos, para mejorar la actividad antibacteriana al combinarlos. Los extractos de *Zea mays* L. se obtuvieron mediante diferentes métodos (decocción, sonicación y Soxhlet), y las NPs-ZnO y NPs-Ag fueron biosintetizadas con los extractos obtenidos. Se determinó el contenido de polifenoles, flavonoides y antocianinas totales de los extractos. Asimismo, se estudió la influencia del volumen del extracto, pH y temperatura del medio de reacción en la formación de las NPs. Se evaluó la actividad antibacteriana de los extractos y las NPs a diferentes concentraciones contra bacterias resistentes Gram + y Gram -. Los espectros UV-Vis mostraron bandas características para las NPs-ZnO y NPs-Ag y su morfología fue semiesférica con tamaños comprendidos entre 50 y 100 nm. Los resultados indicaron una mayor actividad antibacteriana en el extracto obtenido por el método de Soxhlet y en las NPs biosintetizadas con dicho extracto.

Palabras clave: Actividad antibacteriana, biosíntesis, maíz morado, nanopartículas.



In vitro* antagonistic activity of *Trichoderma* species on *Penicillium expansum

Actividad antagónica *in vitro* de especies de *Trichoderma* sobre *Penicillium expansum*

América Martínez-Chavero¹, Isela Quintero-Zapata¹, Nancy Arroyo-González², Erick de Jesús de Luna-Santillana³, Fátima Lizeth Gandarilla-Pacheco^{1*}.

¹Universidad Autónoma de Nuevo León - Facultad de Ciencias Biológicas, México.

²Centro de Enseñanza en Investigación en Biotecnología y Agrobiotecnología, Puerto Rico.

³Instituto Politécnico Nacional - Centro de Biotecnología Genómica, México.

*Corresponding author: fatima.gandarillap@uanl.edu.mx

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

Penicillium expansum is a phytopathogenic fungus that causes blue mold in fruits such as apples, pears and oranges and produces a mycotoxin called patulin, which is harmful to human health. In this sense, the antagonistic activity of *Trichoderma lignorum*, *Trichoderma asperellum*, *Trichoderma harzianum* and *Trichoderma viride* on a strain of *P. expansum* was determined using dual cultures. The results obtained after five days of incubation showed that *T. viride* achieved 61% inhibition of *P. expansum* growth on the test plate, while for *T. harzianum* the percentage of inhibition was 63%. Regarding *T. lignorum* the percentage of inhibition was reported at 66% and finally for *T. asperellum* it was 69%. These results demonstrate that the different *Trichoderma* species evaluated could develop strategies to inhibit the development of *P. expansum*.

Keywords: blue mold, inhibition, *Penicillium expansum*, *Trichoderma*.

RESUMEN

Penicillium expansum, es un hongo fitopatógeno causante de la llamada podredumbre azul en frutas como la manzana, pera, naranja y mandarina, el cual además produce una micotoxina denominada patulina la cual es perjudicial para la salud humana. En este sentido, se determinó la actividad antagónica de *Trichoderma lignorum*, *Trichoderma asperellum*, *Trichoderma harzianum* y *Trichoderma viride* sobre una cepa de *P. expansum* mediante cultivos duales. Los resultados obtenidos a los cinco días de incubación mostraron que *T. viride* logró un 61 % de inhibición del crecimiento de *P. expansum* sobre la placa de ensayo, mientras que para *T. harzianum* el porcentaje de inhibición fue de 63 %. Respecto a *T. lignorum* el porcentaje de inhibición se reportó en 66 % y finalmente para *T. asperellum* fue de 69 %. Estos resultados demuestran que las diferentes especies de *Trichoderma* evaluadas tienen la capacidad de desarrollar estrategias para inhibir el desarrollo de *P. expansum*.

Palabras clave: inhibición, *Penicillium expansum*, podredumbre azul, *Trichoderma*.



Determination of the antagonistic capacity of *Trichoderma* sp and essential oils on the mycelial growth of *Alternaria* sp and *Rhizoctonia* sp

Determinación de la capacidad antagónica de *Trichoderma* sp y aceites esenciales sobre el crecimiento micelial de *Alternaria* sp y *Rhizoctonia* sp

América Martínez-Chavero, Jennifer Renovato-Núñez, Isela Quintero-Zapata, María Elizabeth Alemán-Huerta, Fátima Lizeth Gandarilla-Pacheco*.

Universidad Autónoma de Nuevo León - Facultad de Ciencias Biológicas, México.

*Corresponding author: fatima.gandarillap@uanl.edu.mx

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

Phytopathogenic fungi are a group that causes infections in different vegetables of importance in human feeding, therefore, *Trichoderma* sp and essential oils of lemongrass, cinnamon, oregano, and tea tree were evaluated on the *in vitro* growth of *Alternaria* and *Rhizoctonia* sp. The results showed that for *Alternaria* sp the highest level of growth inhibition was achieved with lemongrass oil (99.83 %) while for *Rhizoctonia* sp the highest growth inhibition was recorded with tea tree oil (99.50 %) together with *Trichoderma* sp. When fungi were developed in culture with the presence of the oils and in the absence of *Trichoderma* sp, it was found that for *Alternaria* sp the highest level of mycelial growth inhibition was achieved with lemongrass oil with 99.60 %, while for *Rhizoctonia* sp it was 99.66 % with this same oil. These results show that the use of essential oils for the management of phytopathogenic fungi is feasible.

Keywords: *Alternaria*, essential oils, phytopathogenic fungi, *Rhizoctonia*, *Trichoderma*.

RESUMEN

Los hongos fitopatógenos son un grupo causante de infecciones en diferentes vegetales de importancia en la alimentación humana, por lo cual, se evaluó a *Trichoderma* sp y aceites esenciales de lemongrass, canela, orégano y tea tree sobre el crecimiento *in vitro* de *Alternaria* y *Rhizoctonia* sp. Los resultados mostraron que para *Alternaria* sp el mayor nivel de inhibición del crecimiento se logró con el aceite de lemongrass (99.83 %) mientras que para *Rhizoctonia* sp la mayor inhibición de crecimiento se registró con el aceite de tea tree (99.50 %) en conjunto con *Trichoderma* sp. Cuando los hongos se desarrollaron en cultivo con la presencia de los aceites y en ausencia de *Trichoderma* sp se encontró que para *Alternaria* sp el mayor nivel de inhibición del crecimiento micelial se logró con el aceite de lemongrass con un 99.60 %, mientras que para *Rhizoctonia* sp fue de 99.66 % con este mismo aceite. Estos resultados muestran que el uso de aceites esenciales para el manejo de hongos fitopatógenos es factible.

Palabras clave: aceites esenciales, *Alternaria*, hongos fitopatógenos, *Rhizoctonia*, *Trichoderma*.



Mortality of *Aedes aegypti* larvae (Diptera: Culicidae) by essential oils of *Cinnamomum zeylanicum*, *Citrus aurantifolia* and *Thymus vulgaris*

Mortalidad de larvas de *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) por aceites esenciales de *Cinnamomum zeylanicum*, *Citrus aurantifolia* y *Thymus vulgaris*

Bernardo Reyes-Delgado¹, Isela Quintero-Zapata¹, Fátima Lizeth Gandarilla-Pacheco¹, Myriam Elías-Santos¹, Erick de Jesús de Luna-Santillana^{2*}.

¹Universidad Autónoma de Nuevo León - Facultad de Ciencias Biológicas, México.

²Instituto Politécnico Nacional - Centro de Biotecnología Genómica, México.

*Corresponding author: edeluna@ipn.mx

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

Aedes aegypti is a culicid of importance in human health due to its ability to act as a vector of different arboviruses such as Dengue, Chikungunya and Zika, due to this, the insecticidal activity of essential oils of *Cinnamomum zeylanicum* (cinnamon), *Citrus aurantifolia* (lemon) and *Thymus vulgaris* (thyme) at 0.1% on third instar larvae of *Ae. aegypti* was evaluated. The results indicated that after five days of incubation with cinnamon essential oil, 100% mortality of the larvae was obtained, while thyme oil achieved 92% mortality and lemon oil achieved 64% larval mortality. Additionally, these same oils were tested in combination and in the same proportion, finding that for the mixture of cinnamon and thyme oil, a 100% mortality rate of the larvae was reported, while in the case of the mixture of cinnamon and lemon oil, the reported mortality rate was 92% and for the lemon and thyme oil, 85% mortality was reached in the third stage larvae of *Ae. aegypti*.

Keywords: *Aedes aegypti*, essential oils, insecticide, larvae.

RESUMEN

Aedes aegypti es un culicido de importancia en salud humana debido a su capacidad para actuar como vector de diferentes arbovirosis como Dengue, Chikungunya y Zika, debido a esto se evaluó la actividad insecticida de aceites esenciales de *Cinnamomum zeylanicum* (canela), *Citrus aurantifolia* (limón) y *Thymus vulgaris* (tomillo) al 0.1 % sobre larvas de tercer estadio de *Ae. aegypti*. Los resultados indicaron que a los cinco días de incubación con el aceite esencial de canela se obtuvo una mortalidad del 100 % de las larvas, mientras que el aceite de tomillo alcanzó un 92 % de mortalidad y el aceite de limón logró un 64 % de la mortalidad de larvas. Adicionalmente se probaron estos mismos aceites en combinación y en la misma proporción encontrándose que para la mezcla de aceite de canela y tomillo se reportó una mortalidad del 100 % de las larvas, mientras que en el caso de la mezcla del aceite de canela y limón la mortalidad reportada fue de 92 % y para la de aceite de limón y tomillo se alcanzó un 85 % de mortalidad en las larvas de tercer estadio de *Ae. aegypti*.

Palabras clave: *Aedes aegypti*, aceites esenciales, insecticida, larvas.



In vitro* cytomorphological changes in a HER2+ breast cancer cell line exposed to ethanolic leaf extracts of *Thevetia ahouai

Cambios citomorfológicos *in vitro* sobre una línea celular de cáncer de mama HER2+ expuesta a extractos etanólicos de hoja de *Thevetia ahouai*

William F. Varguez-Tec¹, Lorena Reyes-Vaquero², Tanya Camacho-Villegas³, Pavel Hayl-Lugo³, Julia Cano-Sosa^{1*}.

¹Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco Subsede Sureste, México, ²Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco – CONAHCyT, México, ³Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco Sede Normalistas, México.

*Corresponding author: jcano@ciatej.mx

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

Morphological changes in SKBR-3 cell line were analyzed after apply ethanolic leaf extracts of *Thevetia ahouai* (Apocynaceae) obtained by maceration and sonication. The extracts were applied at concentrations of 50, 100, 250, and 500 µg/mL and incubated for 24 hours. The treated cells were stained with trypan blue in a Neubauer chamber and observed under an optical microscope. The results showed that cells treated with *T. ahouai* leaf extracts exhibited a size reduction (>50%). The extracts obtained by maceration showed cell compaction, vesicle formation, and apoptotic bodies, similar to the control with vincristine. The extracts obtained by sonication additionally showed membrane lysis and disruption of intercellular contacts, indicating necrosis, at all concentrations. Treatment with the sonicated extract at 500 µg/mL showed cell aggregation, suggesting rapid and uncontrolled cell death, similar to that observed with the DMSO control. It is concluded that *T. ahouai* leaf extracts (mainly by maceration) possess pro-apoptotic potential on SKBR-3 cells, proposing the plant as a promising source of compounds for the development of breast cancer treatments.

Keywords: apoptosis, breast carcinoma, cytomorphology, necrosis, plant extract, *Thevetia*.

RESUMEN

Se analizaron los cambios morfológicos en células SKBR-3 al ser tratadas con extractos etanólicos de hoja de *Thevetia ahouai* (Apocynaceae) obtenidos mediante maceración y sonicación. Los extractos se aplicaron a concentraciones de 50, 100, 250 y 500 µg/mL dejándose incubar durante 24 hrs. Las células tratadas se tiñeron con azul de tripano en una cámara de Neubauer y se observó bajo microscopio óptico. Los resultados mostraron que las células tratadas con los extractos de hoja de *T. ahouai* presentaron reducción de tamaño (>50%). Los extractos por maceración mostraron compactación celular, formación de vesículas y cuerpos apoptóticos, similar al control con vincristina. Los extractos por sonicación mostraron, además, lisis de la membrana celular y ruptura de contactos intercelulares, signos de necrosis, en todas las concentraciones. En el tratamiento con el extracto por sonicación a 500 µg/mL se observó aglomeración de células, lo que sugiere una muerte celular rápida y descontrolada, similar a lo observado en el control con DMSO. Se concluye que los extractos de hoja de *T. ahouai* (principalmente por maceración) poseen un potencial proapoptótico sobre células SKBR-3. Lo que propone a la planta como una fuente de compuestos prometedores en el desarrollo de tratamientos contra el cáncer de mama.

Palabras clave: apoptosis, carcinoma mamario, citomorfología, extracto vegetal, necrosis, *Thevetia*.



Antagonistic activity of *Pleurotus djamor* on phytopathogenic fungi causing post-harvest rots

Actividad antagónica de *Pleurotus djamor* sobre hongos fitopatógenos causantes de podredumbres postcosecha

Bernardo Reyes-Delgado, Antonio Arath Villarreal-Campos, Eugenia Guadalupe Ortiz-Lechuga, Fátima Lizeth Gandarilla-Pacheco, Isela Quintero- Zapata*.

Universidad Autónoma de Nuevo León - Facultad de Ciencias Biológicas, México.

*Corresponding author: isela.quinterozp@uanl.edu.mx

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

Phytopathogenic fungi are responsible for causing significant losses in agriculture, particularly during the post-harvest period. In this context, the ability of *Pleurotus djamor* to inhibit the growth of *Aspergillus* spp and *Geotrichum* spp was determined through antagonism assays in dual cultures. The results obtained reveal that *P. djamor* can inhibit the fungus *Geotrichum* spp and *Aspergillus* spp, with 56.79 and 42.45 % inhibition at fourteen days, respectively, suggesting its potential as a biological alternative for disease control in crops. This could help reduce the dependence on chemical fungicides, since the use of *P. djamor* as a biological control agent is presented as a promising and effective strategy to mitigate the impact of common phytopathogenic fungi in the agricultural industry.

Keywords: biological control, phytopathogenic fungi, *Pleurotus djamor*.

RESUMEN

Los hongos fitopatógenos son responsables de causar pérdidas significativas en la agricultura, particularmente durante el período de postcosecha. En este contexto, se determinó la capacidad de *Pleurotus djamor* para inhibir el crecimiento de *Aspergillus* spp y *Geotrichum* spp mediante ensayos de antagonismo en cultivos duales. Los resultados obtenidos revelan que *P. djamor* posee capacidad de inhibir al hongo *Geotrichum* spp y *Aspergillus* spp, con un 56.79 y un 42.45 % de inhibición a los catorce días, respectivamente, lo que sugiere su potencial como una alternativa biológica para el control de enfermedades en cultivos. Esto podría ayudar a reducir la dependencia de fungicidas químicos, ya que el uso de *P. djamor* como agente de control biológico se presenta como una estrategia prometedora y efectiva para mitigar el impacto de los hongos fitopatógenos comunes en la industria agricultura.

Palabras clave: control biológico, hongos fitopatógenos, *Pleurotus djamor*.



Pre-germinative treatments and initial development of manzano chili

Tratamientos pre-germinativos y desarrollo inicial de chile manzano

Ana Karen Escalera-Ordaz¹, Yazmín Lucero Tapia-Arriaga¹, Héctor Guillén-Andrade^{1*}, Berenice Yahuaca Juárez².

¹Facultad de Agrobiología "Presidente Juárez" UMSNH, México, ²Facultad de Químico Farmacobiología UMSNH, México.

*Corresponding author: hguillenandrade@gmail.com

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

Capsicum pubescens is a species with potential in genetic improvement programs due to its wide variability of shapes, sizes and colors, however in contrast to other species of the genus *Capsicum*, the seed has a hard seed coat, little permeable to water with low metabolic activity that causes low germination capacity and decrease in seed viability. Therefore, as part of an alternative strategy to reduce the days to start of germination, as well as obtaining higher percentage of germinated seeds and seedlings with good initial development, nine pre-germinative treatments were evaluated that consisted of imbibition of seeds in solutions with algae (1.5 g L^{-1}), gibberellins (400 mg L^{-1}), potassium hydroxide (KNO_3) (300 mg L^{-1}) and distilled water (dH_2O) for 12 and 24 hours. Germination and development of seedlings were influenced by pregerminative treatments; the germination percentage (84.5 % and 83.64 %) was favored with imbibition in dH_2O for 24 hours and 1.5 g L^{-1} of algae for 12 hours. For its part, imbibition for 13 hours in solution with 1.5 g L^{-1} of algae generated a better response for the variable seedling height.

Keywords: *Capsicum pubescens*, germination, algae, gibberelin, potassium nitrate.

RESUMEN

Capsicum pubescens es una especie con potencial en programas de mejoramiento genético debido a su amplia variabilidad de formas, tamaños y colores, sin embargo, en contraste con otras especies del género *Capsicum*, la semilla tiene una testa dura poco permeable al agua, con actividad metabólica baja que ocasiona baja capacidad germinativa y disminución en la viabilidad de las semillas. Por lo tanto, como parte de una estrategia alternativa para reducir los días a inicio de la germinación, así como la obtención de mayor porcentaje de semillas germinadas y plántulas con buen desarrollo inicial, fueron evaluados nueve tratamientos pre-germinativos que consistieron en la imbibición de semillas en soluciones con algas (1.5 g L^{-1}), giberelinas (400 mg L^{-1}), hidróxido de potasio (KNO_3) (300 mg L^{-1}) y agua destilada (dH_2O) durante 12 y 24 horas. La germinación y desarrollo de plántulas fueron influenciados por los tratamientos pregerminativos; el porcentaje de germinación (84.5 % y 83.64 %) fue favorecido con la imbibición en dH_2O durante 24 horas y 1.5 g L^{-1} de algas durante 12 horas. Por su parte, la imbibición durante 12 horas en solución con 1.5 g L^{-1} de algas generó mejor respuesta para la variable altura de plántula.

Palabras clave: *Capsicum pubescens*, germinación, algas, giberelinas, nitrato de potasio.



Encapsulation of bioactive compounds from *Hibiscus* by ionic gelation

Encapsulación por gelificación iónica de compuestos bioactivos de *Hibiscus*

Miguel Ángel Martínez-Ortiz^{1*}, Yolanda Salinas-Moreno¹, Pamela Martínez-Calderón², Anahy Meza-Bernal².

¹Instituto Nacional de Investigadores Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campo Experimental Centro Altos de Jalisco, Jalisco, México.

²Universidad Autónoma de Sinaloa, Facultad de Ciencias Químico Biológicas, Sinaloa, México.

*Corresponding author: martinez.miguel@inifap.gob.mx (M.A. Martínez-Ortiz)

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

Hibiscus (Hibiscus sabdariffa L.) is a native plant to India, adapted to tropical and subtropical climates, and has a significant importance in the food and pharmaceutical industries for its bioactive compounds. Among these compounds, hibiscus calyx anthocyanins have attracted attention due to their biological activity as antioxidant and anti-inflammatory. This importance has promoted the development of techniques for the extraction and conservation of these pH-sensitive molecules. In this investigation, the preservation of the anthocyanin content in hibiscus calyx aqueous extracts of was evaluated using a modified method of encapsulation by ionic gelation in sodium alginate, adjusting the pH to acidic conditions to minimize anthocyanin degradation. As a result, hibiscus extract encapsulated in a calcium alginate matrix was obtained, preserving up to 70 % of the initial total content of anthocyanins. A modified method for the encapsulation and protection of aqueous extracts of hibiscus calyx was proposed.

Keywords: anthocyanins, encapsulation, ionic gelation, *Hibiscus sabdariffa L.*

RESUMEN

La jamaica (*Hibiscus sabdariffa L.*) es una planta originaria de la India, adaptada a climas tropicales y subtropicales, con gran relevancia en el área alimentaria y farmacéutica debido a sus compuestos bioactivos. Entre estos compuestos, las antocianinas de los cálices de jamaica han llamado la atención debido a su actividad biológica como antioxidante y antiinflamatoria. Esta importancia ha promovido el desarrollo de técnicas tanto para la extracción como la conservación de estas moléculas, las cuales son sensibles al pH. Por ello, en esta investigación se evaluó la preservación del contenido de antocianinas en extractos acuosos de cálices de jamaica, mediante un método modificado de encapsulación por gelificación iónica en alginato de sodio, ajustando el pH a condiciones ácidas para minimizar la degradación de las antocianinas. Como resultado, se obtuvieron encapsulados de extracto de jamaica en una matriz de alginato de calcio, logrando una preservación de hasta el 70 % del contenido total inicial de antocianinas. Con esto, se propuso el método modificado para la encapsulación y protección de extractos acuosos de cálices de jamaica.

Palabras clave: antocianinas, encapsulación, gelificación iónica, *Hibiscus sabdariffa L.*



Life cycle assessment of *Haematococcus pluvialis* under stress with a residual substrate

Evaluación del ciclo de vida de *Haematococcus pluvialis* sometida a estrés en un sustrato residual

Karen Briseida Rodríguez-Trigos¹, Solmaría Mandi Pérez-Guzmán², Nayeli Gutiérrez-Casiano², Odón Castañeda-Castro², Eduardo Hernández-Aguilar^{2*}.

¹Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias Campus Peñuela, Universidad Veracruzana, México.

²Facultad de Ciencias Químicas Campus Orizaba-Córdoba, Universidad Veracruzana, México.

*Corresponding author: eduhernandez@uv.mx

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

Haematococcus pluvialis is a freshwater green microalga that under normal conditions has a life cycle characterized by a vegetative phase in which it divides and grows. However, when subjected to stress it enters a state of encystment that allows it to resist adverse conditions by accumulating astaxanthin, a substance that acts as an antioxidant and protects the cell. In this work, the state of *H. pluvialis* cells was evaluated in a stock culture with synthetic growth medium and subsequently the morphological change when adapted to a residual substrate, which induced saline stress in the cells, producing encystment and in extreme cases plasmolysis. In the stock culture sample, cells with a well-defined cell wall were observed, as well as the protoplast that is internally separated from the wall, both stained deep blues, and pyrenoids were identified within the cell content. There was also the presence of dividing cells with 2 and 4 daughter cells. Regarding the reactor with salt stress, cells with accumulation of astaxanthin and plasmolyzed cells were observed, which occurs when the cell is in the presence of a hypertonic solution, water leaves the cell through the plasma membrane, separating the plasma membrane from the cell wall, this being irreversible, causing the death of the cell.

Keywords: Algal cells, Cyst, *Haematococcus pluvialis*, Life cycle, Staining.

RESUMEN

Haematococcus pluvialis es una microalga verde de agua dulce que en condiciones normales presenta un ciclo de vida caracterizado por una fase vegetativa en la que se divide y crece. Sin embargo, cuando es sometida a estrés entra en una etapa de enquistamiento que le permite resistir condiciones adversas acumulando astaxantina, sustancia que actúa como antioxidante y protege a la célula. En el presente trabajo se evaluó el estado de las células de *H. pluvialis* en un cultivo madre con medio de crecimiento sintético y posteriormente el cambio morfológico sufrido al ser adaptadas en un sustrato residual, el cual indujo estrés salino a las células produciendo enquistamiento y en casos extremos plasmólisis. En la muestra del cultivo madre se observaron células con pared celular bien definida, así como el protoplasto que se encuentra internamente separado de la pared, ambos teñidos de azul intenso, y dentro del contenido celular se identificaron pirenoides. Así mismo había presencia de células con 2 y 4 células hijas. En cuanto al reactor con estrés salino, se observaron células con acumulación de astaxantina y células plasmolisadas, lo cual sucede cuando la célula se halla en presencia de una solución hipertónica, el agua sale de la célula a través de la membrana plasmática, separándose la membrana plasmática de la pared celular, siendo esto irreversible, causando la muerte de la célula.

Palabras clave: Células algales, Ciclo de vida, *Haematococcus pluvialis*, Quiste, Tinción.



Incidence of onychomycosis in elderly adults

Incidencia de onicomicosis en adultos mayores

Dulce Yareli Flores-López¹, Nuria Jiménez Juárez², Francisca Hernández Hernández³ Marian Rodríguez Paredes⁴ y Dalia Castillo-Hernandez^{4*}.

¹Química Clínica, Universidad Autónoma de Tlaxcala, Tlaxcala, México. ²Monterrey Institute of Technology and Higher Education, Puebla, México. ³Departamento de Microbiología y Parasitología, Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México. ⁴Centro de Investigación en Biotecnología Aplicada, Instituto Politécnico Nacional, Tlaxcala, México.

*Corresponding author: dcastillohe@ipn.mx

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

Onychomycosis is one of the most frequent pathologies related to geriatric patients. The nails' condition is caused by dermatophyte fungi, yeasts of the genus *Candida spp.* and some molds. Accordingly, in this project, the prevalence of onychomycosis was evaluated in fifty geriatric patients (42% women and 58% men) in the town of Villa Alta, Tlaxcala. Sample collection consisted of taking fragments and scrapings of the toenails. Other general information was taken from the clinical history of patients. For diagnosis, isolation of fungi was performed on Saboraud Dextrose Agar, with direct exam in 20% KOH and cotton blue. Additionally, a pre-identification in Cromagar chromogenic medium was performed. From examined patients, twenty strains were isolated, of which 16% were dermatophytes and 84% were yeasts of the genus *Candida spp.* By pre-identification it was found that 12% of fungi were of the species *C. albicans*, 16% were *C. krusei*, 54% were *C. glabrata* and 2% were *C. tropicalis*. The most common clinical form of onychomycosis was distal subungual, predominating in male diabetic patients affected with *C. glabrata*. These results agree with other studies where the prevalence of onychomycosis is frequent in elderly patients, with comorbidities, hypertension or diabetes.

Keywords: elder adults, *Candida spp.*, dermatophytes, yeasts, onychomycosis.

RESUMEN

Las patologías más frecuentes relacionadas con pacientes geriátricos es la onicomicosis, esta afectación de las uñas es causada por hongos dermatofitos, levaduras del género *Candida spp.* y algunos mohos. En este proyecto se evaluó la prevalencia de onicomicosis en 50 pacientes geriátricos en la localidad de Villa Alta, Tlaxcala. La toma de muestra consistió en tomar fragmentos y raspado de las uñas de los pies y se tomaron los datos del historial clínico de los pacientes. Para el diagnóstico se realizó el aislamiento en Agar dextrosa Saboraud, examen directo en KOH al 20% y azul de algodón. También, se realizó una pre-identificación medio cromogénico Cromagar. Los resultados obtenidos fueron que de los 50 pacientes el 42% son mujeres y 58% hombres. Se lograron aislar 20 cepas de las cuales el 16% son dermatofitos y 84% son levaduras del género *Candida spp.* La pre-identificación se obtuvo el 12% para la especie *C. albicans*, 16% *C. krusei*, 54% *C. glabrata* y 2% *C. tropicalis*. La forma clínica más frecuente del tipo de onicomicosis fue subungueal distal predominando el sexo masculino en pacientes diabéticos afectados con *C. glabrata*. La prevalencia de onicomicosis es frecuente en pacientes de edad avanzada, con comorbilidades, hipertensión o diabetes.

Palabras clave: adultos mayores, *Candida spp.*, dermatofitos, levaduras, onicomicosis.



Detection of *cry2*, *cry4*, *cry11*, and *cyt2* genes in native *Bacillus thuringiensis* strains for biological control of *Aedes aegypti*

Detección de genes *cry2*, *cry4*, *cry11* y *cyt2* en cepas nativas de *Bacillus thuringiensis* para el control biológico de *Aedes aegypti*

Daniela Enid Quintero-Trujillo, Sergio Alejandro de León-Noriega, Katiushka Arévalo-Niño María Guadalupe Maldonado-Blanco, Verónica Almaguer-Cantú, Ma. Guadalupe Rojas-Verde*. Instituto de Biotecnología, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Nuevo León, México.

*Corresponding author: guadalupe.rojasvrd@uanl.edu.mx

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

Biological control is highly relevant in public health due to the spread of vector-borne diseases. *Ae. aegypti* is a major vector of diseases such as dengue, zika, and chikungunya, posing a problem in various regions worldwide. *B. thuringiensis* is of biotechnological interest due to its δ -endotoxins, secreted as parasporal crystal inclusions formed by *cry* and *cyt* genes, conferring entomopathogenic activity and specifically targeting insect pests. To this end, the presence of *cry2*, *cry4*, *cry11*, and *cyt2* genes was identified by conventional PCR in native *B. thuringiensis* strains with hemolytic activity isolated from Río Verde, San Luis Potosí, and Sinaloa. Strains HD-500, HD-567, and GM-62 were used as positive controls. It was determined that 93% of the 29 isolates presented bipyramidal crystals, while 7% presented spherical crystals. PCR analysis revealed that 48% of the strains presented three of the genes of interest: 55% *cry2*, 52% *cry4*, 93% *cyt2*, and 0% *cry11*. These results indicate that these strains are potential agents for biological control of *Ae. aegypti*, providing a safe and sustainable alternative to chemical insecticides.

Keywords: *Aedes aegypti*, *Bacillus thuringiensis*, biological control, PCR.

RESUMEN

El control biológico es de gran relevancia en salud pública debido a la propagación de enfermedades transmitidas por vectores. *Ae. aegypti* es un importante vector de enfermedades como dengue, zika y chikungunya que representa un problema en diferentes regiones del mundo. *B. thuringiensis* es de interés biotecnológico por sus δ -endotoxinas, secretadas en forma de cuerpos paraesporales conformado por los genes *cry* y *cyt*, que le confieren actividad entomopatógena y atacan específicamente a insectos plaga. Por ello, se identificó mediante PCR convencional la presencia de genes *cry2*, *cry4*, *cry11* y *cyt2* en cepas nativas con actividad hemolítica de *B. thuringiensis* aisladas de Río Verde, San Luis Potosí y Sinaloa. Se emplearon las cepas HD-500, HD-567 y GM-62 como controles positivos. Se determinó que el 93% de los 29 aislados presentaron cristales bipiramidales y el 7% cristales esféricos. El análisis por PCR reveló que el 48% de las cepas presentaron 3 de los genes de interés: 55% el *cry2*, 52% el *cry4*, 93% el *cyt2*, y 0% *cry11*. Estos resultados las señalan como potenciales agentes de control biológico para *Ae. aegypti*, siendo una alternativa segura y sustentable ante el uso de insecticidas químicos.

Palabras clave: *Aedes aegypti*, *Bacillus thuringiensis*, control biológico, PCR.



Bioprospecting of actinomycetes isolated from different ecological niches

Bioprospección de actinomicetos aislados de diferentes nichos ecológicos

Rocío del Callejo-Castellanos, Neri Guadalupe Cortes-Hernández, Vanessa Magaña-Rodríguez, Ximena Torrestiana-Vázquez, Verónica Almaguer-Cantú, Katiushka Arévalo-Niño, Ma Guadalupe Rojas-Verde*. Instituto de Biotecnología, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Nuevo León, México

*Corresponding author: guadalupe.rojasvrd@uanl.edu.mx

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

Actinomycetes are bacteria that produce a wide range of secondary metabolites, making them one of the most versatile microorganisms. Therefore, the enzymatic characterization of isolated actinomycetes, as well as their antagonistic activity against both gram-positive and gram-negative bacteria was carried out in order to select the candidates with potential use in the medical and/or agricultural area. Fifty-two strains from Canada, Durango and Mérida were used and were found to be producers of hydrolytic enzymes (amylase, pectinase, cellulase, urease and lipase). In addition, 35% of the strains showed proteolytic activity when hydrolyzing gelatin and inhibition of multiresistant pathogens to antibiotics was presented, six of the 52 actinomycetes achieved inhibition of *S. aureus*, *S. saprophyticus* and *S. maltophilia* and one inhibition of *S. aureus* and *S. saprophyticus*, presenting an average of 20 mm halos. These results point to these isolates as potential candidates to be used in the production of secondary metabolites with antimicrobial activity that can be used in such diverse fields as medical, agricultural, industry, or food production.

Keywords: *Inhibition, bacteria, actinomycetes, pathogens.*

RESUMEN

Los actinomicetos son bacterias productoras de una amplia gama de metabolitos secundarios convirtiéndolos en uno de los microorganismos más versátiles. Por ello, se realizó la caracterización enzimática de actinomicetos aislados, así como su actividad antagónica contra bacterias tanto grampositivas como gramnegativas y de esta forma seleccionar a los candidatos con potencial uso en el área médica y/o agrícola. Se emplearon 52 cepas originarias de Canadá, Durango y Mérida en las que se encontró que son productoras de enzimas hidrolíticas (amilasa, pectinasa, celulasa, ureasa y lipasa). Además, el 35% de las cepas demostró tener actividad proteolítica al hidrolizar la gelatina y se presentó la inhibición de patógenos multirresistentes a antibióticos, seis de los 52 actinomicetos lograron la inhibición de *S. aureus*, *S. saprophyticus* y *S. maltophilia* y uno la inhibición de *S. aureus* y *S. saprophyticus*, presentando un promedio de halos de 20 mm. Estos resultados señalan a estos aislados como candidatos potenciales para ser empleados en la producción de metabolitos secundarios con actividad antimicrobiana y ser utilizados en áreas tan diversas como médica, agrícola, industrial y de alimentos, principalmente.

Palabras clave: Inhibición, bacterias, actinomicetos, patógenos.



Edible films production from chia seed mucilage

Producción de películas comestibles de mucílago de semilla de chía

Claudia Montalvo-Paquini*, Ma. Gabriela Alvarado-Castillo, Jorge Lozada-Lechuga, Ma. del Tránsito Borraz-Argüello. Universidad Politécnica de Puebla, Mexico.

*Corresponding author: claudia.montalvo@uppuebla.edu.mx

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

Biopolymers represent an alternative in the production of edible films. These are a thin layer of material coated a food product to act as a barrier to the surrounding environment. Edible films were formulated with 1.5% sodium alginate, 5.5% glycerol, chia seed mucilage in different proportions (20%, 30% and 50%) and pH values (6.0, 9.0 and 11.0). Films were obtained by casting method at 45 °C for 24 h. Effect of the formulation was evaluated on the physico-chemical properties (thickness, total solubility, color and water vapor permeability) by means of a factorial experimental design. The independent variables had a significant effect ($\alpha=0.05$) on the properties evaluated. Research results showed that edible film had thickness of 0.142 to 0.220 mm and the solubility for some treatments was near 100%. In formulations with high pH values and mucilage concentration, solubility decreased (94.2%), but the highest water vapor permeability values were obtained (1.1485×10^{-8} g/Pa s m). These characteristics can be used to define their potential application in food products.

Keywords: chia seed, edible films, mucilage, physico-chemical properties.

RESUMEN

Los biopolímeros representan una alternativa en la producción de películas comestibles, que son una capa delgada que recubren a un alimento, actuando como una barrera para su entorno. Se formularon películas con 1.5% de alginato de sodio, 5.5 % de glicerol, mucílago de semilla de chía en diferentes proporciones (20%, 30% y 50%) y valores de pH (6.0, 9.0 y 11.0). Se elaboraron por el método de vaciado en placa y fueron secadas a 45 °C durante 24 h. Se evaluó el efecto de la formulación en las propiedades de la película (espesor, solubilidad total, color y permeabilidad al vapor de agua) por medio de un diseño experimental de tipo factorial. Las variables independientes seleccionadas, así como los niveles utilizados, presentaron efecto significativo ($\alpha=0.05$), en todas las propiedades evaluadas. Las películas obtenidas presentaron un espesor de 0.142 to 0.220 mm y algunos tratamientos presentaron una solubilidad cercana al 100%. En formulaciones con valores elevados de pH y concentración de mucílago, la solubilidad disminuyó (94.2%), pero se obtuvieron los valores permeabilidad al vapor de agua más elevados (1.1485×10^{-8} g/Pa s m). Estas características son importantes, ya que se pueden utilizar para definir su potencial aplicación en productos alimenticios.

Palabras clave: mucílago, películas comestibles, propiedades físico-químicas, semilla de chía.



Obtaining *Larrea tridentata* extracts with fungicidal activity

Obtención de extractos de *Larrea tridentata* con actividad fungicida

Sergio Zavala-Castillo*, Darío Ornelas-Méndez, Margarita Ivonne Garrido-Gutiérrez.

Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería campus Zacatecas del Instituto Politécnico Nacional, Zacatecas, México

*Corresponding author: szcres@gmail.com (S. Zavala)

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

Larrea tridentata or “gobernadora” is a common shrub in the deserts of northern Mexico. Its leaves produce a resin with metabolites that act as biochemical defenses that repel the aggression of pests and could be used to replace pesticides. Ethanolic extracts were made from samples from the regions of Concepción del Oro and Villa González Ortega in the state of Zacatecas, Mexico, to compare their in vitro activity on fungi of the genera *Penicillium* sp., *Aspergillus* sp. and *Fusarium* sp. Six concentrations were made ranging from 12.918 mg/mL to 710.50 mg/mL. Two controls were used, one with the extraction solvent and the other with a commercial product of known concentration, 640 mg/mL. The experiments were performed in quintuplicate in Petri dishes. Both extracts were effective starting at concentrations of 142.10 mg/ml and 203.83 mg/ml for the extracts from Concepción and Villa, respectively. The inhibition diameters for the concentrations and extracts mentioned were, for *Penicillium* sp. 1.170 ± 0.12 cm and 1.17 ± 0.06 cm, *Aspergillus* sp. 1.23 ± 0.12 cm and 1.43 ± 0.06 cm and *Fusarium* sp. 1.53 ± 0.06 cm and 1.63 ± 0.06 cm for the extracts from Concepción and Villa respectively. Both controls presented a halo of 0.7 cm.

Keywords: *Larrea tridentata*, fungicidal activity, extract.

RESUMEN

Larrea tridentata ó “gobernadora” es un arbusto común en los desiertos del norte de México. Sus hojas producen una resina con metabolitos que fungen como defensas bioquímicas que repelen la agresión de plagas y podrían utilizarse para sustituir pesticidas. Se realizaron extractos etanólicos de muestras provenientes de las regiones de Concepción del Oro y Villa González Ortega en el estado de Zacatecas México, para comparar su actividad in vitro en hongos de los géneros *Penicillium* sp., *Aspergillus* sp. y *Fusarium* sp. Se realizaron seis concentraciones que van desde los 12.918 mg/mL hasta 710.50 mg/mL. Se utilizaron dos controles, uno con el solvente de extracción y el otro con un producto comercial de concentración conocida, 640 mg/mL. Los experimentos fueron realizados por quintuplicado en cajas Petri. Ambos extractos presentaron efectividad a partir de las concentraciones de 142.10 mg/ml y 203.83 mg/ml para los extractos de Concepción y Villa respectivamente. Los diámetros de inhibición para las concentraciones y extractos mencionados fueron, para *Penicillium* sp. 1.170 ± 0.12 cm y 1.17 ± 0.06 cm, *Aspergillus* sp. 1.23 ± 0.12 cm y 1.43 ± 0.06 cm y *Fusarium* sp. 1.53 ± 0.06 cm y 1.63 ± 0.06 cm para los extractos de Concepción y Villa respectivamente. Ambos controles presentaron un halo de 0.7 cm.

Palabras clave: *Larrea tridentata*, actividad fungicida, extracto.



Isolation and identification of fungi from a maize crop in the Amaxac de Guerrero area Aislamiento e identificación de hongos de un cultivo de maíz de la zona de Amaxac de Guerrero

Karla Montiel-Munquía¹, María Myrna Solís-Oba¹, Nuria Jiménez Juárez², Marian Rodríguez Paredes¹
Dalia Castillo-Hernández^{1*}.

Instituto Politécnico Nacional, Centro de Investigación en Biotecnología Aplicada, Tlaxcala, México.

*Corresponding author: dcastillohe@ipn.mx

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

Maize (*Zea mays* L.) is one of the main crops consumed worldwide. Unfortunately, during its growth, it can be affected by phytopathogenic fungi causing significant economic losses. In this project it was worked in two maize crop plots that showed symptoms of fungal diseases caused by phytopathogenic fungi in the municipality of Amaxac de Guerrero. 72 samples from vegetal tissue (leaves and stem) were collected and transported to the microbiology laboratory in CIBA-IPN. For fungi isolation, fragments of plant tissue that showed signs of infection were placed in tubes with Potato dextrose agar (PDA) medium and incubated at 28°C. Various subcultures were made until pure colonies were obtained. For microscopically and macroscopically isolation, microcultures were made and observed in a microscope and with taxonomic keys, the isolated strains were identified at genus level. 12 strains belonging to the genus *Fusarium*, 4 to *Bipolaris*, 3 to *Rhizopus*, one *Penicillium* and one *Trichoderma* were isolated. The results show a high prevalence of disease caused by fusariosis in the study area, hence it is of utmost importance to develop strategies to control fungal diseases in maize.

Keywords: morphological characterization, *Fusarium* spp., phytopathogenic fungi, *Zea mays*.

RESUMEN

El maíz (*Zea mays* L.) es uno de los principales cultivos que se consumen a nivel mundial. Desafortunadamente durante su desarrollo puede verse afectado por hongos fitopatógenos causando pérdidas económicas cuantiosas. En este proyecto se trabajó en dos parcelas de cultivo de maíz que presentaban síntomas de enfermedades causadas por hongos fitopatógenos en el municipio de Amaxac de Guerrero. Se recolectaron 72 muestras de tejido vegetal (hojas y tallos) que fueron llevadas al laboratorio de microbiología CIBA-IPN. Para el aislamiento de los hongos se sembraron en Agar papa dextrosa (PDA) fragmentos de tejido que mostraban infección y se incubaron a 28°C. Posteriormente, se realizaron varios subcultivos hasta obtener colonias puras. Para la identificación y caracterizaron microscópica y macroscópica de las cepas se realizaron microcultivos que se observaron en un microscopio y con ayuda de claves taxonómicas se identificaron a nivel de género las cepas obtenidas. Se aislaron 12 cepas pertenecientes al género *Fusarium*, 4 a *Bipolaris*, 3 a *Rhizopus*, un *Penicillium* y un *Trichoderma*. Los resultados muestran una alta prevalencia en la enfermedad causada por fusariosis en la zona de estudio, por lo que es de suma importancia el desarrollar estrategias de control de enfermedades fúngicas en maíz.

Palabras clave: caracterización morfológica, *Fusarium* spp., hongos fitopatógenos, *Zea mays*.



Viability and vigor in *Gossypium laxum* seeds subjected to different concentrations of tetrazolium

Viabilidad y vigor en semillas de *Gossypium laxum* sometidas a diferentes concentraciones de tetrazolio

Claudia Pérez-Mendoza^{1*}, Ma. del Rosario Tovar-Gómez¹, Gabino García-de los Santos², Adrián Hernández-Livera², Javier Suárez-Espinosa².

¹Valle de México Experimental Field, INIFAP), Texcoco, México. ²Colegio de Postgraduados, Montecillo, México.

*Corresponding author: perez.claudia@inifap.gob.mx (C. Pérez)

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

The tetrazolium (TZ) test is a rapid method to evaluate the viability of seeds of native species that present dormancy. The objective was to evaluate the viability of *G. laxum* seeds at different concentrations of TZ. The research was carried out in the Seed Analysis Laboratory of the Postgraduate College, Montecillo Campus. *G. laxum* seeds were used, which were previously moistened with distilled water for 4 h. Two concentrations of TZ (0.1 and 1.0%) were tested for 18 h at 25 and 30°C, a DCA with factorial arrangement and six repetitions of 15 embryos. The percentages of viable-vigorous (PEVV), low-vigor (PEBV) and non-viable (PENV) embryos were recorded according to their staining pattern. This test differentiated that the 1.0% concentration was higher in the PEVV (57.9%), also that at 25°C the PEVV (58.9%) and PEBV (25.3%) were higher, while, at 30°C, the PEVV (50.5%) and PEBV (16.6%) presented lower values. It was observed that in *G. laxum*, at 25°C and 1.0% TZ concentration, 63.4% PEVV was obtained. It is concluded that the concentration of 1.0% TZ at 25°C is the most appropriate to evaluate the viability of *G. laxum* seeds.

Keywords: Tinction, embryos, temperaturas.

RESUMEN

La prueba de tetrazolio (TZ) es un método rápido para evaluar la viabilidad en semillas de especies nativas que presentan latencia. El objetivo fue evaluar la viabilidad en semillas de *G. laxum* sometidas a diferentes concentraciones de TZ. La investigación se realizó en el Laboratorio de Análisis de Semillas del Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo. Se utilizaron semillas de *G. laxum*, las cuales se humedecieron previamente con agua destilada por 4 h. se probaron dos concentraciones de TZ (0.1 y 1.0%), durante 18 h a 25 y 30°C, un DCA con arreglo factorial y seis repeticiones de 15 embriones. Se registraron los porcentajes de embriones viables-vigorous (PEVV), bajo-vigor (PEBV) y no viables (PENV) según su patrón de tinción. Esta prueba diferenció que la concentración al 1.0% fue superior en el PEVV (57.9%) también, que a 25°C fueron mayores los PEVV (58.9%) y PEBV (25.3%), mientras que, a 30°C, los PEVV (50.5%) y PEBV (16.6%) presentaron menores valores. Se observó, que en *G. laxum*, a 25°C y concentración de TZ al 1.0% obtuvo 63.4% de PEVV. Se concluye que la concentración de 1.0% de TZ a 25°C es la más adecuada para evaluar la viabilidad en semillas de *G. laxum*.

Palabras clave: Tinción, embriones, temperaturas.



Sustainable production of second-generation biofuels from coffee waste: a COCO model-based approach

Producción sostenible de biocombustibles de segunda generación a partir de residuos de café: un enfoque basado en el modelo simulado COCO

Luz Mariana Pérez-Montoya¹, Lourdes León-Telles¹, Reynaldo Mendiola-Pérez¹, Cecilia Bañuelos^{1*}.

¹Departamento de Investigación y Estudios Multidisciplinarios. Programa de Doctorado Transdisciplinario en Desarrollo Científico y Tecnológico para la Sociedad. Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional. Av. Instituto Politécnico Nacional 2508, San Pedro Zacatenco, Gustavo A. Madero, 07360 Ciudad de México, México. *Corresponding author: cebanuelos@cinvestav.mx (C. Bañuelos)

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

Mexico ranks as one of the leading producers of organic coffee globally, with Chiapas as its top producer region. In this area, small producers use semi-technical methods that generate wastes such as pulp, mucilage, hulls, and coffee grounds. Inadequate management of these wastes leads to environmental contamination. To address this issue and transform these residues into valuable resources, a second-generation (2G) biorefinery approach was conducted, focusing on the production of bioethanol, biodiesel, and biogas. Two processes were designed and evaluated by COCO simulator: a) Process 1, which ferments glucose using *Saccharomyces cerevisiae*, and b) Process 2, which co-ferments glucose and xylose with *Zymomonas mobilis*. Simulations revealed that Process 1 produces 53.45 kg/day of bioethanol, while Process 2 reaches 105.95 kg/day. Both processes generate equivalent amounts of 35.886 kg/day of biodiesel and 0.3226 kg/day of biogas. This approach aims not only to valorize wastes but also to promote environmental sustainability and foster inclusive economic development in the Mexican coffee sector.

Keywords: biodiesel, bioethanol, biogas, biorefinery, coffee cultivation, Mexico.

RESUMEN

México se ubica como uno de los principales productores de café orgánico a nivel mundial, con Chiapas como su principal región productora. En esta área, los pequeños productores emplean métodos semi-técnicos que generan residuos como pulpa, mucílago, cáscaras y posos de café. La gestión inadecuada de estos residuos provoca contaminación ambiental. Para abordar este problema y transformar estos residuos en recursos valiosos, se implementó un enfoque de biorrefinería de segunda generación (2G), centrado en la producción de bioetanol, biodiésel y biogás. Se diseñaron y evaluaron dos procesos utilizando el simulador COCO: a) el Proceso 1, que fermenta glucosa usando *Saccharomyces cerevisiae*, y b) el Proceso 2, que cofermenta glucosa y xilosa con *Zymomonas mobilis*. Las simulaciones revelaron que el Proceso 1 produce 53.45 kg/día de bioetanol, mientras que el Proceso 2 alcanza 105.95 kg/día. Ambos procesos generan cantidades equivalentes de 35.886 kg/día de biodiésel y 0.3226 kg/día de biogás. Este enfoque no solo busca valorizar los residuos, sino también promover la sostenibilidad ambiental y fomentar el desarrollo económico inclusivo en el sector cafetalero mexicano.

Palabras clave: biodiesel, bioetanol, biogás, biorrefinería, caficultura, México.



Techno-functional and antioxidant properties of mamey peels (*Pouteria sapota* L.) Propiedades tecno-funcionales y antioxidantes de cáscaras de mamey (*Pouteria sapota* L.)

Leticia Xóchitl López-Martínez^{1*}, Juan Antonio Noriega-Rodríguez², Gustavo Adolfo González-Aguilar³.
^{1,3}CONAHCYT-. Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. Laboratorio de Antioxidantes y Alimentos Funcionales. Col. La Victoria. CP. 83304. Hermosillo, Sonora, México.

²Universidad de Sonora. Laboratorio de Ingeniería Química. Hermosillo, Sonora, México. CP. 8300.

* Corresponding author: leticia.lopez@ciad.mx (Leticia López)

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

Mamey is a tropical fruit that is consumed fresh, in marmalades or as a desert which generates by-products, such as seeds, unusable pulp and particularly peels, which can be reused due to their content of bioactive compound such as dietary fiber and phenolic compounds that have been shown varied health-promoting effects. The techno-functional properties, antioxidant capacity and the content of total soluble phenolic content of mamey peels were studied. This by-product showed interesting techno-functional properties such as water 4.67 mL/g) and oil (3.01 g/g) adsorption capacity, good total dietary fiber content (64.66 g/100 g), and phenolic content (394.26 mg GAE/100 g), with gallic and sinapic acids as the main phenolic acids. It also showed excellent DPPH radical inhibition activity (250.11 $\mu\text{mol TE/g}$) and antioxidant capacity equivalent to Trolox, TEAC (650.32 $\mu\text{mol TE/g}$). The described content in fiber and phenolic composition and techno-functional properties suggest that mamey peel could be used as an ingredient in different foods such as bakery products, providing considerable amounts of fiber, and phenolic compounds with antioxidant capacity.

Keywords: Mamey, by-products, phenolic compounds, techno-functional characteristics.

RESUMEN

El mamey es una fruta tropical que se consume fresca, en mermeladas o como postre cuya producción genera subproductos, como semillas, pulpa no aprovechable y especialmente cáscaras, que pueden ser reutilizadas por su contenido de compuestos bioactivos como fibra dietaria y compuestos fenólicos que han demostrado diversos efectos promotores de la salud. Se estudiaron las propiedades tecno-funcionales, la capacidad antioxidante y el contenido de compuestos fenólicos solubles totales de cáscaras de mamey. Este subproducto mostró propiedades tecnofuncionales interesantes como capacidad de adsorción de agua (4.67 mL/g) y aceite (3.01 g/g), excelente contenido en fibra dietaria total (64.66 g/100 g), y contenido de compuestos fenólicos (394.26 mg GAE/100 g) siendo el ácido gálico y el ácido sinápico los principales ácidos fenólicos presentes. También mostró una excelente actividad de inhibición del radical DPPH (250.11 $\mu\text{mol TE/g}$) y capacidad antioxidante equivalentes Trolox, TEAC (650.32 $\mu\text{mol TE/g}$). El contenido en fibra dietaria, compuestos fenólicos y las propiedades tecno-funcionales sugieren que la cáscara de mamey podría ser utilizada como ingrediente en diferentes alimentos como productos de panadería, aportando cantidades considerables de fibra, y compuestos fenólicos con capacidad antioxidante.

Palabras clave: Mamey, subproductos, compuestos fenólicos, características tecno-funcionales.



***Ricinus communis* L. (Higuerilla) as an antimicrobial inhibitor of *Escherichia coli* causing diarrhea in bovine neonates**

***Ricinus communis* L. (Higuerilla) como inhibidor antimicrobiano de *Escherichia coli* causantes de diarreas en neonatos bovinos**

Ana Gabriela Ceja-Martínez, Dioselina Álvarez-Bernal y Rebeca Flores-Magallon*.

¹Instituto Politécnico Nacional - Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional Unidad Michoacán.

*Corresponding author: rfloresma@ipn.mx (R Flores)

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

The use of plant extracts has become a source of solutions to public and animal health problems. Among the wide variety of plants with antibacterial potential is *Ricinus communis* L. It is a plant of African origin, which has spread to different parts of the world. In Mexico, it is considered an invasive exotic plant due to its easy spread and ability to invade natural areas. Therefore, the objective was to determine the antimicrobial effect of *Ricinus communis* against *Escherichia coli* strains that cause neonatal diarrhea in cattle. For which extracts will be prepared with ethanol alcohol at different concentrations (25, 50, 75 and 100%). To test the antibacterial effect, the disk diffusion sensitivity test was used. Typed strains were used. In addition to the extracts, two controls were included in the study (positive and negative). Of the extracts prepared, 75 and 100% were those that presented the greatest antibacterial effect against *Escherichia coli* strains. In addition, the susceptibility tests carried out revealed a notable variability in the effectiveness of therapeutic and conventional options and the emergence of resistance to antibiotics.

Keywords: Diarrhea, Castor L, Pathogens.

RESUMEN

El uso de extractos de plantas se ha convertido en fuente de soluciones a problemas de salud pública y animal, dentro de la amplia variedad de plantas con potencial antibacteriano se encuentra *Ricinus communis* L, es una planta de origen africano, que se ha extendido por distintas partes del mundo. En México, es considerada como planta exótica invasora por su fácil propagación y capacidad de invadir áreas naturales. Por lo que el objetivo fue determinar el efecto antimicrobiano de *Ricinus communis* frente a cepas de *Escherichia coli* causantes de diarrea neonatal en bovinos. Para la cual se prepararán extractos con alcohol etanol a diferentes concentraciones (25, 50, 75 y 100%). Para probar el efecto antibacteriano se utilizó la prueba de sensibilidad por difusión en disco. Se emplearon cepas tipificadas. Además de los extractos, se incluyeron dos controles en el estudio (positivo y negativo). De los extractos elaborados la de 75 y 100% fueron las que presentaron un mayor efecto antibacteriano frente a las cepas de *Escherichia coli*. Además de las pruebas de susceptibilidad realizadas revelaron una notable variabilidad en la eficacia de las opciones terapéuticas y convencionales y la emergencia de resistencia a los antibióticos.

Palabras claves: Diarrea, Higuerilla L, Patógenos.



Detection of *Salmonella*, *Listeria* and *E. coli* in the epicarp of Hass avocado obtained from organic orchards in the municipality of Reyes, Michoacan
Detección de *Salmonella*, *Listeria* y *E. Coli* en el epicarpio del aguacate Hass obtenido de huertas orgánicas en el municipio de los Reyes, Michoacán

Ana Gabriela Ceja-Martínez, Dioselina Álvarez-Bernal y Rebeca Flores-Magallón*.

¹Instituto Politécnico Nacional - Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional Unidad Michoacán.

*Corresponding author: rfloresma@ipn.mx (R Flores)

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

Food production is an important area within sustainability and food safety, which is related to both health and economy. In the case of avocado, its safety may be affected during production due to conditions that favor contamination of the product. The objective was to determine the presence of *Salmonella*, *Listeria* and *Escherichia coli* and the bacterial load present in the epicarp in avocado. 480 samples (*Persea Americana* var. Hass) were collected from 8 organic production orchards. For the identification of pathogens, total and fecal coliforms, NOM-210-SSA1-2014 was followed, for Aerobic Mesophyllous Bacteria (AMB), NOM-192-SSA1-1994, for Molds and Yeasts, NOM-115-SSA1-1994. Of the sampling universe, 23.54% (113) were found to be positive for *Salmonella* and 42.70 (205) for *Listeria* and *Escherichia coli*, 46.87% (225). Regarding BMA, the bacterial counts ranged from 2.11. The results show considerable levels of microorganisms and could be a vehicle for the transmission of *Salmonella*, *Listeria* and *Escherichia coli*, representing a biological danger for the consumer.

Keywords: Avocado, Pathogens, Safety.

RESUMEN

La producción de alimentos es un área importante dentro de la sustentabilidad e inocuidad de alimentos, la cual está relacionada tanto con la salud, como la economía. En el caso del aguacate, su inocuidad puede verse afectada durante su producción por presentarse condiciones que favorecen la contaminación del producto. El objetivo fue determinar la presencia de *Salmonella*, *Listeria* y *Escherichia coli* y la carga bacteriana presente en el epicarpio en el aguacate. Se recolectaron 480 muestras (*Persea americana* var. Hass) de 8 huertas de producción orgánica. Para la identificación de patógenos, coliformes totales y fecales se siguió la NOM-210-SSA1-2014, para Bacterias Mesófilas Aerobias (BMA), la NOM-192-SSA1-1994, para Mohos y Levaduras la NOM-115-SSA1-1994. Del universo de muestreo se encontró el 23.54% (113) resultaron positivas a *Salmonella* y 42.70 (205) a *Listeria* y *Escherichia coli*, 46.87% (225). Respecto a BMA las cuentas bacterianas oscilaron entre 2.11×10^8 y 3.98×10^{10} UFC/gr por aguacate), de 3.3×10^6 a 4.33×10^8 para levaduras y mohos, de 1.33×10^7 a 8.2×10^9 para coliformes totales, de 3.2×10^4 a 8.4×10^6 para coliformes fecales. Los resultados ponen evidencia niveles considerables de microorganismos y podrían ser un vehículo de transmisión de *Salmonella*, *Listeria* y *Escherichia coli* representando un peligro biológico para el consumidor.

Palabras claves: Avocado, Pathogens, Safety.



Liquid biphasic flotation: an efficient method of lipase extraction from *Ricinus communis* L

Flotación líquida bifásica: un método eficiente de extracción de lipasas de *Ricinus communis* L

Ilse Alicia González-Rodríguez, Luis Ramón Arellano-Piña y Hans Christian Correa-Aguado*,
Instituto Politécnico Nacional, Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería Campus Zacatecas,
Zacatecas, México.

*Corresponding author: hcorreaa@ipn.mx

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

Lipasas are biocatalysts with diverse industrial applications. Enzymatic production of biodiesel is environmentally friendly, uses mild reaction conditions, is highly selective and specific. However, the high cost of enzyme separation and purification limits their application on a large scale. Therefore, liquid biphasic flotation (LBF) was evaluated for the extraction of *Ricinus Communis* seed enzymes. A seed powder extract was used in LBF to extract lipases by evaluating parameters such as: flotation time (Ft), alcohol concentration (AC), amount of seed powder (ASP) and alcohol/salt ratio (v/v). The concentration of total protein extracted (CTPE) was determined (Bradford) and the hydrolytic activity (HA) of the extract on castor oil was quantified. The best operating conditions of CTPE and HA were determined, resulting in 0.3% w/v of ASP, 15 min Ft, 1.5:1 v/v alcohol/salt and 60% AC for a CTPE of 79.76 mg/mL and 163.04 U of HA. LBF was demonstrated to be an efficient method for economical, easy and safe enzyme extraction. The high catalytic capacity of *R. Communis* lipases in the hydrolysis of vegetable oil was demonstrated, with prospects for biodiesel production.

Keywords: Enzyme activity, lipases, liquid biphasic flotation, protein extraction, *Ricinus Communis*.

RESUMEN

Las lipasas son biocatalizadores con diversas aplicaciones industriales. La producción enzimática de biodiésel es ecológica, utiliza condiciones suaves de reacción, es altamente selectiva y específica. Sin embargo, el alto costo de la separación y purificación de enzimas limitan su aplicación a gran escala. Por ello, se evaluó la flotación líquida bifásica (FLB) para la extracción de enzimas de semilla de *Ricinus Communis*. Un extracto en polvo de semilla se utilizó en la FLB para extraer lipasas evaluando parámetros como: tiempo de flotación (tF), concentración de alcohol (CA), cantidad de polvo de semilla (CPS) y relación alcohol/sal (v/v). Se determinó la concentración de proteínas totales extraídas (CPTe) (Bradford) y se cuantificó la actividad hidrolítica (AH) del extracto sobre aceite de ricino. Se determinaron las mejores condiciones de operación de CPTe y AH, resultando en: 0.3% p/v de CPS, 15 min tF, 1.5:1 v/v alcohol/sal y 60% CA para una CPTe de 79.76 mg/mL y 163.04 U de AH. Se demostró que la FLB es un método eficiente para la extracción de enzimas económica, fácil y segura. Se demostró la alta capacidad catalítica de lipasas de *R. Communis* en la hidrólisis de aceite vegetal, con perspectivas a la producción de biodiésel.

Palabras clave: Actividad enzimática, extracción, flotación bifásica, lipasas, *Ricinus Communis*.



Response of maize silage to microbial biofertilizers

Respuesta del maíz para ensilado a los biofertilizantes microbianos

Claudia Pérez-Mendoza^{1*}, Ma. del Rosario Tovar-Gómez¹.

¹Valle de México Experimental Field, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Texcoco, México.

*Corresponding author: perez.claudia@inifap.gob.mx (C. Pérez)

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

The use of biofertilizers improves crop nutrition, but the response in the cultivation of maize forage needs to be specified. The objective was to evaluate the response of the maize forage crop to biofertilizers. Two maize cultivars, different biological fertilization treatments and chemical fertilization doses were evaluated. The parameters recorded were female flowering (FF), plant height (PH); green (GFY) and dry (DFY) forage yields. The CVxFBQ interaction was significant ($P<0.05$) only in the GFY. The FF and MF VS-535 (59 and 56 days) was slightly earlier than H-565 (61 and 59 days). The VS-535 had the highest (2.3 m). Regarding the GFY and DFY, H-565 presented values of 38.5 and 13.9 t ha⁻¹. The PH was greater with the 40-60-00 treatment (2.2 m) compared to the Control (2.0 m). The AZ+MVA treatment obtained a 30.2% increase in DFY, compared to the Control. Other treatments that surpassed the Control were AZ+MVA+80-60-00 with 49%, AZ+MVA+120-60-00 with 69.8% and 80-60-00 with 57.3%, respectively. It is concluded that the FBQ treatments with which higher RFV were obtained were AZ+MVA+120-60-00, 80-60-00, 120-60-00 and AZ+MVA+80-60-00.

Keywords: *Azospirillum brasilense*, Mycorrhiza, hybrid, maize variety.

RESUMEN

El uso de los biofertilizantes mejora la nutrición de los cultivos, pero se requiere precisar la respuesta en el cultivo de maíz para forraje. El objetivo fue evaluar la respuesta del cultivo de maíz para forraje a los biofertilizantes. Se evaluaron, dos cultivares de maíz, diferentes tratamientos de fertilización biológica y dosis de fertilización química. Los parámetros registrados fueron: floración femenina (FF), altura de planta (AP); rendimientos de forraje verde (RFV) y seco (RMS). La interacción de CVxFBQ fue significativa ($P<0.05$) sólo en el RFV. La FF y FM la VS-535 (59 y 56 días) fue ligeramente precoz que el H-565 (61 y 59 días). La VS-535 tuvo el porte más alto (2.3 m). En cuanto a los RFV y RMS el H-565 presentó valores de 38.5 y 13.9 t ha⁻¹. La AP fue mayor con el tratamiento 40-60-00 (2.2 m) en comparación, con el Testigo (2.0 m). El tratamiento AZ+MVA obtuvo un incremento del 30.2% en RMS, comparado con el Testigo. Otros tratamientos que superaron al Testigo fueron AZ+MVA+80-60-00 con 49%, AZ+MVA+120-60-00 con 69.8% y 80-60-00 con 57.3%, respectivamente. Se concluye, que los tratamientos de FBQ con los que se obtuvieron mayores RFV fueron: AZ+MVA+120-60-00, 80-60-00, 120-60-00 y AZ+MVA+80-60-00.

Palabras clave: *Azospirillum brasilense*, Micorriza, híbrido, variedad de maíz.



Isolation and identification of microorganisms solubilizer of P and their biotechnological potential as biofertilizer in Baja California, Mexico

Aislamiento e identificación de microorganismos solubilizadores de P y su potencial biotecnológico como biofertilizantes en Baja California, México

Castro-Villavicencio, Alondra¹, Tzintzun-Camacho, Olivia¹, Duran-Hernández, Dagoberto¹, Grimaldo-Juárez, Onecimo¹, Michel-López, Claudia¹, González-Mendoza D^{1*}.

¹Instituto de Ciencias Agrícolas de la Universidad Autónoma de Baja California, México.

*Corresponding author: danielg@uabc.edu.mx (D. Gonzalez-Mendoza)

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

The objective of the present study was to isolate and identify bacteria from the rhizosphere of native plants of Baja California, particularly *Yucca* (*Yucca schidigera*) and determine their possible biotechnological potential as biofertilizers. The results showed the presence of three strains of the genus *Bacillus subtilis* called strain AICA-01, AICA-02, AICA-03, of which when quantitatively evaluating the solubilization capacity of P and production of indole acetic acid (IAA), It will be observed that the AICA-03 strain shows the highest values of P solubilization (762 ppm) and indole acetic acid (52.8 µg/mL) with respect to the other strains evaluated. Molecular identification by PCR of the presence of lipopeptide genes (surfactin, bacillomycin and subtilisine) in the three strains did not show the presence of these genes.

Keywords: bioprospection, biofertilizer, solubilizer of P, microorganisms native.

RESUMEN

El objetivo del presente estudio fue aislar e identificar bacterias de la rizósfera de plantas nativas de Baja California en particular de la *Yucca* (*Yucca schidigera*) y determinar su posible potencial biotecnológico como biofertilizantes. Los resultados mostraron la presencia de tres cepas del género *Bacillus subtilis* denominadas cepa AICA-01, AICA-02, AICA-03, de las cuales al evaluar de forma cuantitativa la capacidad de solubilización de P y producción de ácido indol acético (AIA), se observó que la cepa AICA-03, mostró los valores más altos de solubilización de P (762 ppm) y de ácido indol acético (52.8 µg/mL) con respecto a las otras cepas evaluadas. La presencia de genes lipopéptidicos (surfactina, bacilomicina y subtilisina) en las tres cepas por PCR no fueron detectados.

Palabras clave: bioprospección, biofertilizantes, solubilización de P, microorganismos nativos.



Phytochemical evaluation and antioxidant activity of *in vitro* mutants of *Opuntia velutina*

Evaluación fitoquímica y actividad antioxidante de mutantes *in vitro* de *Opuntia velutina*

Eréndira Rubio-Ochoa¹, Atahualpa Guzmán-De casa¹, Roberto Rivas-Valencia¹, Héctor Eduardo Flores-Martínez², Rosa Elena Pérez-Sánchez², Pedro Antonio García-Saucedo^{1*}.

¹Facultad de agrobiología "Presidente Juárez", Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Michoacán, México. ²Facultad de Químico Farmacobiología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Michoacán, México

*Corresponding author: antonio.garcia@umich.mx (P.A. García-Saucedo)

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

In vitro mutagenesis is a plant breeding technique that has accelerated the development of new varieties, particularly in plants with extended juvenile periods or low seed germination rates, such as nopal (*Opuntia spp.*), known for its nutrient-rich pads and bioactive compounds like polyphenols. This study contrasts the content of phenolic compounds, chlorophylls, carotenoids, and antioxidant capacity in *in vitro* mutants of edible nopal (*O. velutina*) obtained through gamma irradiation. Results highlighted increases of 30 % to 60 % in polyphenol content and 16 % to 48 % in flavonoid content, while total chlorophylls increased by 27 % to 45 % and carotenoids decreased by 26 % to 60%. Antioxidant activity showed increases of 55 %, 26 %, and 30 % in the radical scavenging potential of DPPH, ABTS, and FRAP, respectively, compared to the control. Based on these findings, the M20-29 and M25-34 accessions were identified as prominent variants of edible nopal with enhanced phytochemical profiles and greater antioxidant potential, contributing to the improvement of this species in the agri-food sector.

Keywords: Editable nopal, mutagenesis, plant breeding, polyphenols.

RESUMEN

La mutagénesis *in vitro* es una técnica de fitomejoramiento que ha acelerado la obtención de nuevas variedades, especialmente en plantas con largos periodos juveniles o baja germinación de semillas, como el nopal (*Opuntia spp.*), conocidos por sus pencas ricas en nutrientes y compuestos bioactivos, como los polifenoles. En este documento se contrastó el contenido de compuestos fenólicos, clorofilas, carotenoides y capacidad antioxidante entre mutantes de nopal verdura (*O. velutina*) *in vitro*, obtenidas mediante irradiación gamma. Al contrastar los resultados respecto al material de referencia, destacaron incrementos entre 30 % y 60 % del contenido de polifenoles y del 16 % al 48 % en flavonoides totales; mientras el contenido de clorofilas totales aumentó entre 27 % y 45 %, y los carotenoides se redujeron entre 26 % y 60 %. La actividad antioxidante exhibió aumentos del 55 %, 26 % y 30 % en el potencial neutralizante del radical DPPH, ABTS y FRAP. Con base en estos resultados, se consideraron las accesiones M20-29 y M25-34 como variantes prominentes de nopal verdura con un perfil fitoquímico mejorado y mayor potencial antioxidante.

Palabras clave: Fitomejoramiento, mutagénesis, nopal verdura, polifenoles.



Comparative analysis of the antioxidant capacity of *Citrus aurantifolia* and *Schinus terebinthifolius* extracts for use in an anti-aging cosmetic formulation

Análisis comparativo de la capacidad antioxidante de extractos de *Citrus aurantifolia* y *Schinus terebinthifolius* para emplearlo(s) en una formulación cosmética anti-edad

Mariana Jazmín Ocampo-Godínez¹, Ana Jovita Méndez-Martínez^{2*}.

Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería, Campus Guanajuato del Instituto Politécnico Nacional, Guanajuato, México.

*Corresponding author: ajmendez@ipn.mx

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

Infusions were prepared with leaves of the *C. aurantifolia* and *S. terebinthifolius* plants in a ratio of 1 gram of plant per liter of distilled water. The infusions were concentrated by evaporation until ratios of 1.33, 2.0, 4.0 and 8 grams of plant per liter were obtained. The presence of tannins was verified by adding 5% ferric chloride in 0.9% saline solution, observing the presence of a dark red color. The antioxidant capacity of the extracts was evaluated using the DPPH reagent at 0.003% in methanol, reading at 517 nm in a spectrophotometer, and comparing the results with the ascorbic acid calibration curve. The highest antioxidant activity was observed at 1.33 g/L, reaching 49.2% inhibition for *C. aurantifolia* and 49.64% for *S. terebinthifolius*. These inhibition percentages indicate that both extracts present sufficient antioxidant activity to reduce oxidative stress and promote cell regeneration, attributed to the presence of tannins in the leaves of both plants. Therefore, the extracts of *C. aurantifolia* and *S. terebinthifolius* have the potential to be used as active ingredients in anti-aging cosmetic formulations.

Keywords: Antioxidant, DPPH, infusion, *C. aurantifolia*, *S. terebinthifolius*.

RESUMEN

Se prepararon infusiones con hojas de las plantas *C. aurantifolia* y *S. terebinthifolius* en una relación de 1 gramo de planta por litro de agua destilada. Las infusiones se concentraron por evaporación hasta obtener relaciones de 1.33, 2.0, 4.0 y 8 gramos de planta por litro. La presencia de taninos se verificó adicionando tricloruro férrico al 5% en solución salina al 0.9%, observando la presencia de un color rojo oscuro. La capacidad antioxidante de los extractos fue evaluada empleando el reactivo DPPH al 0.003 % en metanol, leyendo a 517 nm en un espectrofotómetro, y comparando los resultados con la curva de calibración de ácido ascórbico. La mayor actividad antioxidante se observó a 1.33 g/L alcanzando un 49.2% de inhibición para *C. aurantifolia* y 49.64% para *S. terebinthifolius*. Estos porcentajes de inhibición indican que ambos extractos presentan suficiente actividad antioxidante para reducir el estrés oxidativo y favorecer la regeneración celular atribuida a la presencia de taninos en las hojas de ambas plantas. Por lo tanto, los extractos de *C. aurantifolia* y *S. terebinthifolius* presentan potencial para ser empleados como ingredientes activos en formulaciones cosméticas anti-edad.

Palabras clave: Antioxidante, DPPH, infusión, *C. aurantifolia*, *S. terebinthifolius*.



Antimicrobial effect of methanolic extracts of *Euphorbia pulcherrima*

Efecto antimicrobiano de extractos metanólicos de *Euphorbia pulcherrima*

Laura López-Aguayo¹, Verónica Reyes-García^{1*}, Martínez-Ortiz Verónica M², Sara Rodríguez-Rodríguez¹, Bravo-Delgado Humberto R³.

¹Instituto Tecnológico del Altiplano de Tlaxcala Carretera Federal San Martín Texmelucan–Tlaxcala km. 7.5, San Diego Xocoyucan, México C.P 90122.

²Universidad Politécnica de Puebla, 3er Carril Ejido Serrano s/n, San Mateo Cuanalá, Mpio Juan C Bonilla, C.P. 72640, Puebla, México

³Universidad Tecnológica de Tehuacán, Prolongación del 1 sur No. 1101, San Pablo Tepetzingo C.P. 75859, Tehuacán, Puebla, México

*Corresponding author: veronica.rg@altiplano.tecnm.mx

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

The extraction of phytochemical compounds from plants is an alternative for disease treatment, including the use of roots, stems, leaves, or flowers where pharmacologically interesting metabolites are present. *Euphorbia pulcherrima*, commonly known as Nochebuena is a species native to Mexico. In pre-hispanic times, it was used medicinally for treating cough, colds, hemorrhages, and as poultices for dermatological infections and skin tumors. Far from being merely an ornamental plant, *E. pulcherrima* exhibits potential pharmacological properties. The facility to obtaining phytochemicals from this plant allows for the establishment of some sustainable strategies, providing a natural alternative that may help counteract the effects of increasing antibiotic resistance among various microbial agents in recent years.

Keywords: *Euphorbia pulcherrima*, methanolic extract, phytochemicals, antimicrobial effect.

RESUMEN

La extracción de compuestos fitoquímicos a partir de plantas es una alternativa en el tratamiento de enfermedades, eso incluye uso de raíces, tallos, hojas o flores donde se encuentran metabolitos de interés farmacológico. *Euphorbia pulcherrima* comúnmente conocida como Nochebuena, es una especie nativa de México, en la época prehispánica se llegó a utilizar con fines medicinales en el tratamiento de tos, gripe, hemorragias, y compresas para infecciones dermatológicas y tumores en la piel. *E. pulcherrima* lejos de ser solo considerada una planta ornamental presenta propiedades farmacológicas potenciales, la facilidad en la obtención de fitoquímicos permite establecer algunas estrategias sustentables y con ello se una alternativa natural que contribuya a contrarrestar los efectos del incremento de las resistencias a los antibióticos que diversos agentes microbianos en los últimos años.

Palabras clave: *Euphorbia pulcherrima*, extracto metanólico, fitoquímicos, efecto antimicrobiano.



Determination of the antioxidant capacity of *Schinus terebinthifolius* and *Eucalyptus globulus* Labill extracts to evaluate their use in an anti-aging cosmetic formulation

Determinación de la capacidad antioxidante de extractos de *Schinus terebinthifolius* y *Eucalyptus globulus* Labill para evaluar su uso en una formulación cosmética anti-edad

Aletiha Alexandra Rivas-Cuellar, Ana Jovita Méndez Martínez*.

Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería, Campus Guanajuato del Instituto Politécnico Nacional, Guanajuato, México.

*Corresponding author: ajamendez@ipn.mx

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

The yield of *E. globulus* Labill and *S. terebinthifolius* extracts obtained by different methods was evaluated, along with their antioxidant capacity and the physicochemical properties of the developed cosmetic formulations. It was found that micro-distillation provides a higher extraction yield (*E. globulus* 82% and *S. terebinthifolius* 72%) compared to infusion (*E. globulus* 67% and *S. terebinthifolius* 68%), highlighting the efficacy of ethanol as a solvent compared to the hydroalcoholic mixture. The inhibition percentage was determined using the antioxidant activity method with the DPPH reagent, obtaining 94.88% for vitamin C, while hydroalcoholic extracts of both plants showed inhibitions of 92%. The cosmetic formulation was developed with 50% of both extracts, presenting an adequate pH (5.90-5.85), stable viscosity (32,540 cP), and high extensibility (760.77 mm²), suggesting excellent uniform application on the skin and improved absorption of active ingredients. These results emphasize the relevance of selecting solvents and extraction methods to maximize the biological activity of the extracts in cosmetic applications.

Keywords: antioxidant capacity, cosmetic formulations, micro-distillation, *E. globulus* Labill, *S. terebinthifolius*

RESUMEN

Se evaluó el rendimiento de extractos de *E. globulus* Labill y *S. terebinthifolius* obtenidos mediante diferentes métodos, así como su capacidad antioxidante y las propiedades fisicoquímicas de las formulaciones cosméticas desarrolladas. Se encontró que la micro-destilación proporciona un mayor rendimiento de extracción (*E. globulus* 82% y *S. terebinthifolius* 72%) en comparación con la infusión (*E. globulus* 67% y *S. terebinthifolius* 68%), destacando la eficacia del etanol como solvente frente a la mezcla hidroalcohólica. Se determinó el porcentaje de inhibición haciendo uso del método de actividad antioxidante con el reactivo DPPH, obteniendo 94.88% para la *vitamina C*, mientras que los extractos hidroalcohólicos de ambas plantas presentaron inhibiciones del 92%. La formulación cosmética fue desarrollada con el 50% de ambos extractos, presentando pH adecuado (5.90-5.85), viscosidad estable (32,540 cP), y alta extensibilidad (760.77 mm²), lo que sugiere una excelente capacidad para aplicarse uniformemente sobre la piel y mejorar la absorción de los principios activos. Estos resultados enfatizan la relevancia de la elección de solventes y métodos de extracción para maximizar la actividad biológica de los extractos en aplicaciones cosméticas.

Palabras clave: capacidad antioxidante, formulaciones cosméticas, micro-destilación, *E. globulus* Labill, *S. terebinthifolius*.



Characterization of the plant growth promoting effect of *Acinetobacter radioresistens* M4A4_1c on *Arabidopsis thaliana* under abiotic stress conditions caused by arsenite

Caracterización del efecto promotor de *Acinetobacter radioresistens* M4A4_1c en *Arabidopsis thaliana* bajo condiciones de estrés abiótico causado por arsenito

Karina A. Balderas-Ruíz¹, J. Alfredo Torres-Carrera², Salvador Barrera-Ortiz¹, Francisco M. González-Serrano³, Eria A. Rebollar-Caudillo³, A. Arturo Guevara-García^{1*}. ¹Instituto de Biotecnología, Universidad Nacional Autónoma de México, Morelos, México. ²Estudiante de Ingeniería en Biotecnología, UPEMOR, Morelos, México, ³Centro de Ciencias Genómicas, Universidad Nacional Autónoma de México, Morelos, México.

*Corresponding author: arturo.guevara@ibt.unam.mx (A. Arturo Guevara-García)

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

The PGPB change phytohormone levels by impacting signaling pathways in plants, modifying plant development and resistance to stress caused by abiotic factors (i.e. heavy metals). The resistance of *A. radioresistens* M4A4_1c (isolated from frog skin) to different heavy metals, as well as the *in vitro* plant growth-promoting effect on *A. thaliana* as a function of the concentration of the bacteria and the type of interaction (direct contact or diffusible compounds) under conditions of abiotic stress caused by arsenite (3 mM). This strain was found to be resistant to the metals evaluated (except lead). It was observed that low concentrations of bacteria promoted the increase of leaf biomass and lateral root density in *A. thaliana*. The plant-bacteria interaction by direct contact conferred resistance to arsenite stress.

Keywords: *Acinetobacter radioresistens*, *Arabidopsis thaliana*, heavy metals, Plant Growth Promoting Bacteria (PGPB).

RESUMEN

Las BPCV alteran los niveles de fitohormonas impactando las vías de señalización en las plantas modificando su desarrollo y resistencia al estrés causado por factores abióticos (i.e. metales pesados). Se evaluó la resistencia de la cepa *A. radioresistens* M4A4_1c (aislada de piel de rana) a diferentes metales pesados, así como el efecto promotor del crecimiento *in vitro* sobre *A. thaliana* en función de la concentración de la bacteria y del tipo de interacción (contacto directo o compuestos difusibles) en condiciones de estrés abiótico causado por arsenito (3 mM). Se encontró que la cepa fue resistente a varios metales evaluados (excepto plomo), a bajas concentraciones de bacteria promovió el incremento de biomasa foliar y la densidad de raíces laterales en *A. thaliana*. La interacción planta-bacteria por contacto directo confirió la resistencia al estrés causado por arsenito.

Palabras clave: *Acinetobacter radioresistens*, *Arabidopsis thaliana*, Bacterias Promotoras del Crecimiento Vegetal (BPCV), metales pesados.



Impact of simulated gastrointestinal digestion on the antioxidant activity of kale leaves

Impacto de la digestión gastrointestinal simulada sobre la actividad antioxidante de las hojas de kale

Zulma T. Pérez-Hernández¹, Jesús Pérez-Lozada¹, Glorice Serena-Romero², Orlando Arellano-Castillo², Armando J. Martínez³, Remedios Mendoza-López⁴, Oscar García-Barradas⁴, Cesar I. Beristain-Guevara¹, Samuel Fernández-Tomé⁵, Elvia Cruz-Huerta^{1*}.

¹Centro de Investigación y Desarrollo en Alimentos, Universidad Veracruzana, México. ²Centro de Investigaciones Biomédicas, Universidad Veracruzana, México. ³Instituto de Neuroetología, Universidad Veracruzana, México. ⁴Instituto de Química Aplicada, Universidad Veracruzana, México. ⁵Departamento de Nutrición y Bromatología, Facultad de Farmacia, Universidad Complutense de Madrid, España.

*Corresponding author: elvcruz@uv.mx

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

Kale (*Brassica oleracea* var. *sabellica*) is notable for its rich nutritional content and abundance of health-promoting bioactive compounds. The antioxidant activity of kale leaves was evaluated during simulated gastrointestinal digestion. Freeze-dried kale leaf extracts and their digests from the oral, gastric, and intestinal phases were analyzed to determine total phenolic content (TPC) using the Folin-Ciocalteu method. Antioxidant activity was evaluated using ABTS and DPPH assays. Additionally, cellular antioxidant activity (CAA) was analyzed in human colorectal adenocarcinoma (Caco-2) cells exposed to oxidative stress induced by AAPH. The intestinal phase digest exhibited the highest TPC (53.01 ± 0.99 mg GAE g⁻¹) and demonstrated the greatest antioxidant activity in ABTS and DPPH assays ($95.08 \pm 0.22\%$ and $87.04 \pm 0.15\%$, respectively). The extracts and digests did not show cytotoxicity in Caco-2 cells at concentrations of 125–750 µg mL⁻¹, and the intestinal digests achieved a CAA of 83% at 500 µg mL⁻¹. These results suggest that during simulated gastrointestinal digestion, kale leaves release bioactive compounds, enhancing antioxidant bioaccessibility and efficacy.

Keywords: Kale, phenolic compounds, *in vitro* digestion, Caco-2, cellular antioxidant activity.

RESUMEN

El kale (*Brassica oleracea* var. *sabellica*) destaca por su riqueza nutricional y abundancia de compuestos bioactivos que promueven la salud. Se evaluó la actividad antioxidante de las hojas de kale durante la digestión gastrointestinal simulada. Se analizaron extractos liofilizados de hojas de kale y sus digeridos de las fases oral, gástrica e intestinal para determinar el contenido de compuestos fenólicos totales (CFT) utilizando el método de Folin-Ciocalteu. La actividad antioxidante se evaluó mediante los ensayos de ABTS y DPPH. Además, se analizó la actividad antioxidante celular (AAC) en células de adenocarcinoma colorrectal humano (Caco-2) expuestas al estrés oxidativo inducido por AAPH. El digerido de la fase intestinal exhibió el mayor contenido de CFT (53.01 ± 0.99 mg EAG g⁻¹) y mostró la mayor actividad antioxidante en ABTS y DPPH ($95.08 \pm 0.22\%$ y $87.04 \pm 0.15\%$, respectivamente). Los extractos y digeridos no mostraron citotoxicidad en células Caco-2 a concentraciones de 125–750 µg mL⁻¹, y los digeridos intestinales alcanzaron una AAC del 83% a 500 µg mL⁻¹. Estos resultados sugieren que, durante la digestión gastrointestinal simulada, las hojas de kale liberan compuestos bioactivos mejorando la bioaccesibilidad y eficacia antioxidante.

Palabras clave: Kale, compuestos fenólicos, digestión *in vitro*, Caco-2, actividad antioxidante celular.



Bioactive peptides released from amaranth proteins during simulated gastrointestinal digestion: antioxidant and antihyperglycemic activities

Péptidos bioactivos liberados de proteínas de amaranto durante la digestión gastrointestinal simulada: actividad antioxidante y anti hiperglucémica

Marlene Y. Lima-Silva¹, Glorice Serena-Romero², Stephany Alvarado-Velásquez¹, Anaís Iñot-Gutiérrez³; Armando J. Martínez³, Daniel Guajardo-Flores⁴, Elvia Cruz-Huerta^{1*}.

¹Centro de Investigación y Desarrollo en Alimentos, Universidad Veracruzana, México. ²Centro de Investigaciones Biomédicas, Universidad Veracruzana, México. ³Instituto de Neuroetología, Universidad Veracruzana, México. ⁴Tecnológico de Monterrey, Escuela de Ingeniería y Ciencias, Centro de Biotecnología FEMSA, México.

*Corresponding author: elvacruz@uv.mx

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

Type 2 diabetes mellitus is a chronic disease characterized by insulin resistance, which alters glucose metabolism and induces oxidative stress. Amaranth (*Amaranthus cruentus*) is a pseudocereal rich in proteins and essential amino acids that, during gastrointestinal digestion, can release bioactive peptides with health-promoting properties. This study evaluated the antioxidant activities (ABTS and FRAP) and antihyperglycemic activities (inhibition of α -amylase and α -glucosidase enzymes) of amaranth protein concentrate and the peptide fractions of its gastric and intestinal digests with molecular weights less than and greater than 3 kDa. The fractions with molecular weights greater than 3 kDa exhibited the highest antioxidant activity in the ABTS ($355.94 \pm 1.48 \mu\text{M TE mg}^{-1}$) and FRAP ($481.50 \pm 0.07 \mu\text{M TE mg}^{-1}$) assays and showed the greatest inhibition of α -amylase and α -glucosidase (99.16% and 82.50%, respectively). *In vitro* gastrointestinal digestion of amaranth proteins releases bioactive peptides with antioxidant properties and inhibitory effects on key enzymes involved in glycemic control.

Keywords: Amaranth proteins, bioactive peptides, *in vitro* digestion, diabetes mellitus.

RESUMEN

La Diabetes Mellitus tipo 2 es una enfermedad crónica caracterizada por resistencia a la insulina, lo que altera el metabolismo de la glucosa e induce estrés oxidativo. El amaranto (*Amaranthus cruentus*) es un pseudocereal rico en proteínas y aminoácidos esenciales que, durante la digestión gastrointestinal puede liberar péptidos bioactivos con propiedades benéficas para la salud. Se evaluaron las actividades antioxidantes (ABTS y FRAP) y antihiperglucémica (inhibición de las enzimas α -amilasa y α -glucosidasa) del concentrado proteico de amaranto y de las fracciones peptídicas de sus digeridos gástricos e intestinales, con pesos moleculares < 3 kDa y > 3 kDa. Las fracciones con peso molecular >3 kDa exhibieron la mayor actividad antioxidante en los ensayos de ABTS ($355.94 \pm 1.48 \mu\text{M ET mg}^{-1}$) y FRAP ($481.50 \pm 0.07 \mu\text{M ET mg}^{-1}$) y mostraron la mayor inhibición de α -amilasa y α -glucosidasa (99.16% y 82.50%, respectivamente). La digestión gastrointestinal *in vitro* de las proteínas de amaranto libera péptidos bioactivos con propiedades antioxidantes y efectos inhibidores sobre enzimas clave implicadas en el control de la glucemia.

Palabras clave: Proteínas de amaranto, péptidos bioactivos, digestión *in vitro*, diabetes mellitus.



Use of organic waste from poultry production to obtain a snack for canine pets

Aprovechamiento de residuos orgánicos de la producción avícola para la obtención de una botana para mascotas caninas

Areli Flores-Morales^{1*}, Eduardo López-Camarillo, Areli Campos-Cortes, Gael Vásquez-Calva, Verónica Reyes-García, Astrid A. Torres-Fernández.

¹Instituto Tecnológico Nacional de México- Instituto Tecnológico del Altiplano de Tlaxcala, México

*Corresponding author: floreaafm@hotmail.com y areli.fm@altiplano.tecnm.mx

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

In Tlaxcala, waste is generated from the commercialization of chicken, 40% is wasted between legs, viscera and heads, which creates an overproduction of waste that ends up in open-air dumps. In this work, waste is used to make a snack for animal consumption. Waste (legs and heads) was used, cooked at $95^{\circ}\text{C} \pm 2$ for 30 minutes and crushed, passing through a filter to obtain the biomass, which was analyzed to determine its composition and establish the presentation of the gel-type snack. The snack made for pets complies with the Official Mexican standard for food for animal use or consumption NOM-012-SAG/ZOO-2020 NOM-022-ZOO-1995. A yield of 64% was obtained. The main content (portion per 100 g) is moisture of $76 \pm 0.34\%$, protein $24.06 \pm 0.22\%$, total fat $9.10 \pm 0.32\%$, total fiber $20 \pm 0.87\%$, dietary fiber of $0.640 \pm 0.074\%$ and carbohydrates $6.7 \pm 0.88\%$. The gel-type snack made from chicken waste complies with the regulations compared to the different awards already existing in the pet food industry.

Keywords: Gels, organic waste, pet food, pet snacks.

RESUMEN

En Tlaxcala se generan residuos de la comercialización del pollo, se desperdicia un 40% entre patas, vísceras y cabezas, que crea una sobre producción de desperdicios que terminan en tiraderos a cielo abierto. En este trabajo se utiliza el desperdicio para elaborar una botana para consumo animal. Se emplearon desperdicios (patas y cabezas), estas fueron cocidas a $95^{\circ}\text{C} \pm 2$ durante 30 minutos y trituradas, pasando por un filtro para obtener la biomasa, la cual fue analizada para determinar su composición y establecer la presentación de la botana tipo gel. La botana elaborada para mascota cumple con la norma Oficial Mexicana para alimentos de uso o consumo animal NOM-012-SAG/ZOO-2020 NOM-022-ZOO-1995. Se obtuvo un rendimiento del 64%. El contenido principal (porción por 100 g) es de humedad de $76 \pm 0.34\%$, de proteína $24.06 \pm 0.22\%$, grasa total $9.10 \pm 0.32\%$, de fibra total $20 \pm 0.87\%$, fibra dietaria de $0.640 \pm 0.074\%$ y de carbohidratos $6.7 \pm 0.88\%$. La botana tipo gel elaborada de residuos de pollo cumple con la normatividad en comparación a los diferentes premios ya existentes en la industria de los alimentos para mascotas.

Palabras clave: Alimento para mascotas, botanas para mascotas, geles, residuos orgánicos.



Evaluation of tannin extraction from prickly pear peels by solid state fermentation and assisted techniques

Evaluación de la extracción de taninos a partir de cáscaras de tuna mediante fermentación en estado sólido y técnicas asistidas

Arturo C. Contreras¹, Cinthya Barrera M.², Raúl Rodríguez H.¹, Thelma Morales M.¹, Leonardo Sepúlveda^{1*}.

¹Departamento de Investigación en Alimentos, Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Autónoma de Coahuila, Saltillo, Coahuila, México.

²Centro de Investigación para la Conservación de la Biodiversidad y Ecología de Coahuila, Universidad Autónoma de Coahuila, Cuatro Ciénegas, Coahuila, México.

*Corresponding author: leonardo_sepulveda@uadec.edu.mx (L. Sepúlveda)

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

The valorization of prickly pear (*Opuntia ficus-indica*) peels for the extraction of condensed and hydrolyzable tannins was carried out using three alternative methodologies to the traditional ones: solid-state fermentation (SSF) with the fungus *Aspergillus niger* GH1, ultrasound-assisted extraction (UAE) and microwave-assisted extraction (MAE). SSF was shown to achieve the highest yields of condensed tannins (50 mg/g) and hydrolyzable tannins (7 mg/g). In contrast, UAE and MAE achieved only 5 mg/g and 1 mg/g, and 20 mg/g and 1.4 mg/g, respectively. It was concluded that the best methodology for tannin extraction was SSF. The SSF process is a methodology that minimizes the negative impact on the environment, helps to minimize production costs, among other advantages.

Keywords: Tannins, Agroindustrial residues, Extraction, Green Methodologies.

RESUMEN

Se realizó la valorización de las cáscaras de tuna (*Opuntia ficus-indica*) para la extracción de taninos condensados e hidrolizables, utilizando tres metodologías alternativas a las tradicionales: fermentación en estado sólido (FES) con el hongo *Aspergillus niger* GH1, extracción asistida por ultrasonido (EAU) y extracción asistida por microondas (EAM). Se demostró que la FES se alcanzaron los rendimientos más altos de taninos condensados (50 mg/g) y taninos hidrolizables (7 mg/g). En contraste, la EAU y la EAM alcanzaron solo 5 mg/g y 1 mg/g, y 20 mg/g y 1.4 mg/g, respectivamente. Se concluyó que la mejor metodología para la extracción de taninos fue la FES. El proceso de FES es una metodología que minimiza el impacto negativo al medio ambiente, ayuda a minimizar costos de producción, entre otras ventajas.

Palabras clave: Taninos, Residuos Agroindustriales, Ultrasonido, Microondas, *Aspergillus niger*.



Evaluation of the potential use of biopolymers from cactus mucilage (*Opuntia Spp.*) in drug delivery

Evaluación del uso potencial de biopolímeros de mucílago de nopal (*Opuntia Spp.*) en liberación de fármacos

Ariadne de Cuesta Martínez¹, Dra. Rosa Hernández Soto², María Lourdes Mejía Farfán³.

Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingenierías, Campus Guanajuato. Instituto Politécnico Nacional. Silao de la Victoria, Gto. México.

*Corresponding author: adecuestam1900@alumno.ipn.mx

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

Interest in sustainable materials has driven the study of biopolymers such as nopal mucilage (*Opuntia Spp.*), a biodegradable compound with gelling and bioadhesive properties, ideal for applications such as controlled drug release and the development of hydrogels. In this study, the mucilage was extracted and characterized by physicochemical analysis (total polyphenols, antioxidant capacity and reducing sugars) to evaluate its viability as a biopolymer. Hydrogels were also developed with different percentages of extracted nopal mucilage (20%; 10%; 5%; 2.5%; 1.25%) in combination with polyvinyl alcohol (PVA), where swelling tests were performed on each of the hydrogels under a PBS solution, recording the percentage of swelling in each of the hydrogels. The results indicated that the mucilage forms stable gels and that its concentration directly influences the swelling capacity of the hydrogels. This behavior suggests that cactus mucilage, together with PVA and other cross-linkers, allows the development of hydrogels with optimal and rigid structures, suitable for encapsulating and releasing active ingredients in a sustained manner. In addition, its application can contribute to reducing the use of non-biodegradable materials, promoting more environmentally friendly and economically accessible pharmaceutical technologies.

Keywords: Biomaterial, Biopolymers, Hydrogel, Prickly pear mucilage.

RESUMEN

El interés por materiales sostenibles ha impulsado el estudio de biopolímeros como el mucílago de nopal (*Opuntia Spp.*), un compuesto biodegradable con propiedades gelificantes y bioadhesivas, ideal para aplicaciones como la liberación controlada de fármacos y el desarrollo de hidrogeles. En este estudio, se extrajo y caracterizó el mucílago mediante análisis fisicoquímicos (polifenoles totales, capacidad antioxidante y azúcares reductores) para evaluar su viabilidad como biopolímero. También se desarrollaron hidrogeles con diferentes porcentajes de mucílago de nopal extraído (20%; 10%; 5%; 2.5%; 1.25%) en combinación de polivinilalcohol (PVA), en donde se realizaron pruebas de hinchamiento a cada uno de los hidrogeles bajo una solución de PBS, registrando el porcentaje de hinchamiento en cada uno de los hidrogeles. Los resultados indicaron que el mucílago forma geles estables y que su concentración influye directamente en la capacidad de hinchamiento de los hidrogeles. Este comportamiento sugiere que el mucílago de nopal, junto con PVA y otros entrecruzantes, permite desarrollar hidrogeles con estructuras óptimas y rígidas, aptos para encapsular y liberar principios activos de forma sostenida. Además, su aplicación puede contribuir a reducir el uso de materiales no biodegradables, promoviendo tecnologías farmacéuticas más amigables con el medio ambiente y accesibles económicamente.

Palabras clave: Biomaterial, Biopolímeros, Hidrogel, Mucílago de nopal.



Bocashi production: A bioinput for improving soil fertility and agricultural production

Producción de bocashi: un bioinsumo para mejorar la fertilidad del suelo y la producción agrícola

Aketzali Zepeda^{1*}, Nicole Morales, Letzy Gonzales, Gabriel Rangel, Joel Flores.
Biotechnology Engineering, Polytechnic University of Tlaxcala, Tlaxcala, Mexico
*Corresponding author: poblanoaketzali@gmail.com (A. Zepeda)

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

Bocashi is an organic fermented fertilizer, originating from Japan, made from organic waste such as manure, straw, rice husk, charcoal, yeast, molasses, and rock dust. Its fermentation process takes two to three weeks, during which regular aeration is maintained to prevent unpleasant odors and toxic gases. Among its benefits enhances the physical and chemical properties of the soil by improving water retention, stimulating microbial activity. These benefits lead to healthier, more resilient crops and make Bocashi an important tool for organic agriculture, particularly on small-scale farms. On a global scale, Bocashi offers a practical solution for soil fertility recovery and food self-sufficiency, particularly in developing countries.

Keywords: organic fertilizer, bocashi, soil fertility ,microorganisms, sustainable agriculture.

RESUMEN

El Bocashi es un abono orgánico fermentado, originario de Japón, que se elabora a partir de residuos orgánicos como estiércol, paja, cascarilla de arroz, carbón vegetal, levadura, melaza y harina de roca. Su proceso de fermentación toma de dos a tres semanas, durante el cual hay que mantener una aireación regular para evitar malos olores y gases tóxicos. Entre sus beneficios mejora las propiedades físicas y químicas del suelo, aumentando su capacidad de retención de agua y estimulando la actividad microbiana. Además, promueve cultivos más sanos y resistentes, convirtiéndolo en una herramienta clave para la agricultura orgánica, especialmente en pequeñas explotaciones agrícolas. A nivel global, el Bocashi representa una solución económica para la recuperación de la fertilidad del suelo y la autosuficiencia alimentaria, especialmente en países en desarrollo.

Palabras clave: abono orgánico fermentado, bocashi, fertilidad del suelo, microorganismos, agricultura sostenible.



Hydrogen sulfide removal from biogas and pigment production by *Rhodopseudomonas telluris*

Remoción de ácido sulfhídrico del biogás y producción de pigmentos por *Rhodopseudomonas telluris*

Sergio Cisneros de la Cueva^{1*}, Javier Zavala Diaz de la Serna¹, Rosario Peralta¹, Iván Salmeron¹, Cecilia Lizeth Álvarez Guzman².

¹ Faculty of Chemical Sciences. Autonomous University of Chihuahua. Circuit 1, New University Campus S/N, 31125 Chihuahua, Chih. Mexico.

²Research laboratory in advanced water treatment processes-Institute of Engineering-Juriquilla Academic Unit- National Autonomous University of Mexico. Blvd. Juriquilla 3001, 76230 Querétaro, Qro. Mexico

*Corresponding autor: sdelacueva@uach.mx (S. Cisneros)

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

Biogas requires a desulfurization process due to the corrosive nature of hydrogen sulfide (H₂S) for its use. Photosynthetic bacteria, due to their metabolic capacity to assimilate H₂S, can represent a good alternative for biogas desulfurization. The aim of this work was to evaluate the metabolic capacity of *Rhodopseudomonas telluris* in the assimilation of H₂S from biogas with the production of pigments. The experiments were carried out in photo-bioreactors operating in semi-continuous mode with light-dark cycles of 12 h per cycle with a light intensity of 1500 lux at a temperature of 35°C. From the biogas obtained by anaerobic digestion, which was injected with the following composition: 830-652 ppm of H₂S, 40-55% of methane, and 40-50% of CO₂. *Rhodopseudomonas telluris* was able to reduce H₂S by up to 93%. Among the main types of pigments produced by *Rhodopseudomonas telluris* were carotenoids and bacteriochlorophyll which were produced at a concentration of 780 mg L⁻¹. The data from this study showed the tolerance of *Rhodopseudomonas telluris* to H₂S in biogas and its use in desulfurization as well as its potential to produce pigments to be used in the food or cosmetics industry.

Keywords: Biogas, Desulfurization, Hydrogen sulfide, Methane, Photosynthetic bacteria, Pigments

RESUMEN

El biogás para su uso requiere de un proceso de desulfuración debido a naturaleza corrosiva del ácido sulfhídrico (H₂S). Las bacterias fotosintéticas por su capacidad metabólica de asimilar el H₂S, pueden representar una buena alternativa para la desulfuración del biogás. El objetivo de este trabajo fue evaluar la capacidad metabólica de *Rhodopseudomonas telluris* en la asimilación de H₂S del biogás con la producción pigmentos. Los experimentos se realizaron en foto-biorreactores operando en modo semicontinuo con ciclos luz-oscuridad de 12 h por cada ciclo con una intensidad de luz de 1500 lux a temperatura de 35°C. A partir del biogás obtenido por digestión anaerobia que fue inyectado con la siguiente composición 830-652 ppm de H₂S, 40-55% de metano, y 40-50% de CO₂. *Rhodopseudomonas telluris* tuvo la capacidad de reducir H₂S hasta en un 93%. Entre los principales tipos de pigmentos producidos por *Rhodopseudomonas telluris* fueron carotenoides y bacterio clorofila de los cuales se produjeron a una concentración de 780 mg L⁻¹. Los datos de este estudio nos mostró la tolerancia de *Rhodopseudomonas telluris* al H₂S del biogás y su uso en la desulfuración así como su potencial para producir pigmentos para ser utilizados en la industria de los alimentos o cosméticos.

Palabras clave: Ácido sulfhídrico, Bacterias fotosintéticas, Biogás, Desulfuración, Metano, Pigmentos.



Development of an *in vitro* system to assess the interaction between *Arabidopsis thaliana* L. and *Azotobacter vinelandii* AEIV in the presence of zinc excess

Establecimiento de un sistema *in vitro* para evaluar la interacción entre *Arabidopsis thaliana* L. y *Azotobacter vinelandii* AEIV durante la intoxicación con zinc

Paola Peralta-López¹, Salvador Barrera-Ortiz², Karina Alejandra Balderas-Ruiz², Cinthia Ernestina Nuñez-López², Ángel Arturo Guevara-García^{2*}.

¹Centro de Investigación en Dinámica Celular, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Morelos, México. ²Instituto de Biotecnología, Universidad Nacional Autónoma de México, Morelos, México.

*Corresponding author: arturo.guevara@ibt.unam.mx (A. Arturo Guevara-García)

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

In the rhizosphere plants-roots coexist with plant growth-promoting bacteria (PGPB) which in addition to stimulating plant growth and development, can help plants tolerate certain abiotic stress conditions, such as heavy metal (HM) toxicity. In this study, a dose-response curve (0–300 μ M) was established to examine the effect of Zn on *Arabidopsis thaliana* L. (*A. thaliana*), finding an indirect relationship between HM concentration and physiological parameters such as primary root length, root biomass, and the number of lateral roots. Additionally, an *in vitro* interaction system was established to study the effects of volatile organic compounds (VOCs) produced by *Azotobacter vinelandii* AEIV on *A. thaliana*, finding an ability of this strain for reduces foliar and root damage caused for highest Zn concentration, as revealed by the expression of *pERF115::UidA* reporter line.

Keywords: Abiotic stress, *Azotobacter vinelandii*, cellular damage, plant growth-promoting bacteria (PGPB).

RESUMEN

En la rizosfera las raíces de las plantas coexisten con bacterias promotoras del crecimiento vegetal (PGPB), que además de estimular el crecimiento y desarrollo, pueden ayudar a las plantas a tolerar ciertas condiciones de estrés abiótico, como es la toxicidad por metales pesados (MP). En este estudio, se estableció una curva dosis-respuesta (0–300 μ M) para examinar los efectos del Zn sobre *Arabidopsis thaliana* L. (*A. thaliana*), encontrándose una relación indirecta entre la concentración del MP y parámetros fisiológicos como la longitud de la raíz primaria, la biomasa de la raíz y el número de raíces laterales. Adicionalmente, se estableció un sistema de interacción *in vitro* para estudiar los efectos de compuestos orgánicos volátiles (VOC) producidos por *Azotobacter vinelandii* AEIV sobre *A. thaliana*, encontrándose que esta cepa tiene la capacidad de reducir el daño foliar y radicular causado por la concentración más alta de Zn, tal y como lo revela la expresión de la línea reportera *pERF115::UidA*.

Palabras clave: *Azotobacter vinelandii*, Bacterias Promotoras del Crecimiento Vegetal (BPCV), daño celular, estrés abiótico.



Antioxidant capacity of methanolic extracts of edible mushrooms: *Hericium erinaceus* and *Agaricus bisporus*

Capacidad antioxidante de extractos metanólicos de hongos comestibles: *Hericium erinaceus* y *Agaricus bisporus*

Angélica Cruz-Solorio*, José Guadalupe Herrera-Orozco, Leticia Aguilar-Doroteo, Gustavo Valencia-del Toro, Fabiola Rodríguez-Evangelista.

Laboratorio de Cultivos Celulares de la Sección de Estudios de Posgrado e Investigación, UPIBI, Instituto Politécnico Nacional, Barrio La Laguna SN, Ciudad de México.

*Corresponding autor: ancruzs@ipn.mx

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

Antioxidant activity is essential to neutralize free radicals, responsible for cellular damage and chronic diseases. Edible mushrooms, rich innatural antioxidants, help reduce this damage thanks to their bioactive compounds. In this study, the antioxidant capacity of methanolic extracts of the genus *Agaricus* and *Hericium* was determined using the DPPH free radical method and a characterization was carried out by infrared spectroscopy. The EC₅₀ values were 7.99 mg/mL for *A. bisporus* and 21.46 mg/mL for *H. erinaceus*. In the spectroscopic analysis of *A. bisporus* and *H. erinaceus*, a band at 3319 cm⁻¹ associated with O-H groups was observed, suggesting the presence of flavonoids, polyphenols or β-glucans. In addition, C-H and C=C bonds were identified, possibly indicative of sugars, alkaloids or anthraquinones. According to the results we can conclude that they are an alternative as an antioxidant agent.

Keywords: antioxidant activity, *Agaricus bisporus*, DPPH, functional groups, *Hericium erinaceus*, edible mushrooms.

RESUMEN

La actividad antioxidante es fundamental para neutralizar los radicales libres, responsables de daños celulares y enfermedades crónicas. Los hongos comestibles, ricos en antioxidantes naturales, ayudan a reducir este daño gracias a sus compuestos bioactivos. En este estudio, se determinó la capacidad antioxidante de extractos metanólicos de los géneros *Agaricus* y *Hericium* utilizando el método del radical libre DPPH y se realizó una caracterización mediante espectroscopia infrarroja. Los valores de EC₅₀ fueron 7.99 mg/mL para *A. bisporus* y 21.46 mg/mL para *H. erinaceus*. En el análisis espectroscópico de *A. bisporus* y *H. erinaceus*, se observó una banda en 3319 cm⁻¹ asociada a grupos O-H, lo que sugiere la presencia de flavonoides, polifenoles o β-glucanos. Además, se identificaron enlaces C-H y C=C, posiblemente indicativos de azúcares, alcaloides o antraquinonas. De acuerdo con los resultados podemos concluir que son una alternativa como agente antioxidante.

Palabras clave: actividad antioxidante, *Agaricus bisporus*, DPPH, grupos funcionales, *Hericium erinaceus*, hongos comestibles.



Carboxymethylcellulose hydrogel with zinc nitrate as a cross-linking agent for tomato germination

Hidrogel de carboximetilcelulosa con nitrato de zinc como agente entrecruzante para la germinación de jitomate

Julio Cesar Paredes-Amador, Dafne Azucena Solís-Cruz, Ana Itsel Canales-Mendoza, Diana Lesem García-Rubio, Victoria Perla Camargo-Pérez, Maricela Villanueva-Ibáñez*.

Universidad Politécnica de Pachuca, México.

*Corresponding author: villanueva@upp.edu.mx

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

Seed germination is a fundamental process for producing essential crops such as vegetables, with tomato (*Solanum lycopersicon*) requiring high-quality seedlings for successful harvests. Various strategies exist to improve germination rates, including the use of hydrogels combined with nutrient media such as Murashige and Skoog (MS) medium, which can optimize space and water usage in controlled production environments. In this study, we evaluated the germination percentage of *S. lycopersicon* in hydrogels crosslinked with zinc nitrate (0.00625, 0.0125, and 0.025 M), supplemented with MS medium (Hydrogel-MS), and two treatments: with saccharose (S) and without saccharose (SS). Agar-MS was used as a control. The experiments were conducted in triplicate under *in vitro* conditions at 26°C with a 16:8 h light: photoperiod. For Hydrogel-MS, the germination percentages were 68.9% (0.0125 M SS), 80% (0.025 M SS), and 93.3% (0.00625 M SS). The Agar-MS treatment showed 66.7% germination with S and 76.7% with SS. Lower zinc nitrate crosslinker (SS) concentrations also favored seedling elongation and increased seedling weight. Hydrogels as substrates for germinating *S. lycopersicon* present a viable alternative that does not require additional irrigation, thereby reducing costs and resource usage.

Keywords: Agar, germination, hydrogel, saccharose, *Solanum lycopersicon*.

RESUMEN

La germinación de semillas es un proceso fundamental en la producción de cultivos de importancia como los hortícolas, donde el jitomate (*Solanum lycopersicon*) requiere de plántulas de calidad para el éxito de la cosecha. Existen estrategias para mejorar el porcentaje de germinación, como el uso de hidrogeles combinados con medios de cultivo nutritivos como el medio Murashige y Skoog (MS), los cuales pueden optimizar el uso de espacios y los recursos hídricos en condiciones de producción controlada. En este estudio, se evaluó el porcentaje de germinación de *S. lycopersicon* en hidrogeles entrecruzados con nitrato de zinc (0.00625, 0.0125, 0.025 M), adicionados con medio MS (Hidrogel-MS) y dos tratamientos: con sacarosa (S), y sin sacarosa (SS), el agar-MS fue usado como control. Los experimentos se realizaron por triplicado en condiciones *in vitro*, a 26°C y un fotoperiodo de 16:8h luz: oscuridad. Para el Hidrogel-MS, los porcentajes de germinación fueron: 68.9% (0.0125 SS), 80% (0.025 SS) y 93.3% (0.00625 SS). En comparación, el tratamiento Agar-MS mostró un 66.7% de germinación con S y 76.7% SS. Además, las concentraciones más bajas de entrecruzante de nitrato de zinc (SS) favorecieron la elongación y el aumento de peso de las plántulas. El uso de hidrogeles como soportes en la germinación de *S. lycopersicon* es una alternativa viable que no requiere riego adicional, reduciendo costos y recursos.

Palabras clave: Agar, germinación, hidrogel, sacarosa, *Solanum lycopersicon*.



Marine bacteria: a promising source of bioactive compounds with biotechnological potential

Bacterias marinas: una fuente prometedora de compuestos con potencial biotecnológico

Fabiola Villarauz-Rico¹, Francisco Abelardo Cen-Pacheco², Patricia Guillermina Mendoza-García^{1*}.

¹Tecnológico Nacional de México/ IT-Veracruz, Veracruz, México.

²Facultad de Bioanálisis, Universidad Veracruzana, Veracruz, México.

*Corresponding author:

patricia.mg@veracruz.tecnm.mx

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

Marine ecosystems harbor a vast microbial diversity that is currently considered underexplored. In recent years, marine bacteria have emerged as a prolific source of bioactive secondary metabolites with novel chemical structures and diverse biological activities, including antimicrobial, anticancer, and antiparasitic effects. This study focuses on the isolation and extraction of secondary metabolites from 24 marine bacterial strains isolated from the Veracruz Reef System. Initial extraction trials with low-polarity solvents generated emulsions due to surfactant properties, complicating phase separation. The use of butanol, with its amphipathic nature, improved phase separation, although residual salts from the culture medium were solubilized. To address this issue, the extracts were resuspended in a methanol-dichloromethane mixture, leading to successful salt precipitation. The extract yields ranged from 78.3 mg to 230.6 mg per 300 mL of bacterial culture. Preliminary ¹H-NMR evaluation showed structural diversity among the extracts, nine of which are prepared for various biological activity assays to demonstrate the potential of marine bacteria as sources of biotechnologically relevant compounds.

Keywords: biological activity, marine bacteria, bioactive compounds, extraction, secondary metabolites.

RESUMEN

Los ecosistemas marinos albergan una gran diversidad microbiana que actualmente se considera poco explorada. En los últimos años, las bacterias marinas han emergido como una fuente prolífica de metabolitos secundarios bioactivos con estructuras químicas novedosas y diversas actividades biológicas, incluyendo antimicrobiana, anticancerígena y antiparasitaria. Este estudio se centra en el aislamiento y extracción de metabolitos secundarios a partir de 24 cepas bacterianas marinas aisladas del Sistema Arrecifal Veracruzano. Las pruebas iniciales de extracción con disolventes de baja polaridad generaron emulsiones debido a las propiedades surfactantes, dificultando la separación de fases. El uso de butanol, por su naturaleza anfipática, mejoró la separación, aunque se solubilizaron sales residuales del medio de cultivo. Para resolverlo, los extractos se resuspendieron en una mezcla de metanol y diclorometano, logrando la precipitación de sales. Los rendimientos de los extractos variaron entre 78.3 mg y 230.6 mg por 300 mL de cultivo. La evaluación preliminar con RMN-¹H mostró diversidad estructural en los extractos, de los cuales nueve están preparados para diversas pruebas de actividad biológica, para demostrar el potencial de las bacterias marinas como fuentes de compuestos de interés biotecnológico.

Palabras clave: actividad biológica, bacterias marinas, compuestos bioactivos, extracción, metabolitos secundarios.



Evaluation of different culture media for the growth of *Ganoderma lucidum*

Evaluación comparativa de medios de cultivo para el crecimiento de *Ganoderma lucidum*

Rebeca Villa-González, Ana Cristina Lechuga-Durán, Jessica Mendoza-Juárez, Jonathan Jerónimo Torres-Jiménez, Edson Javier Ceja-Gordillo, Tania Berenice Mejía-Lavadores, Alejandro Angel-Cuapio*. División de Ingeniería Química y Bioquímica, Tecnológico Nacional de México/TES de Ecatepec, Ecatepec de Morelos, Estado de México, México.

*Corresponding author: rafaelangel@tese.edu.mx

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

The specific growth rate (μ) is an important kinetic parameter that reflects the efficiency of cell growth when evaluating culture media. This research aimed to assess four different culture media to determine the specific growth rate of the fungus *Ganoderma lucidum*. The media evaluated included peptone oat agar (APA), Sabouraud dextrose agar (ADS), potato dextrose agar (APD), and malt extract agar (AEM). To determine the radial growth of the fungus in each culture medium, we adjusted the experimental data to fit the Gompertz equation to estimate the specific growth rate (μ). The highest specific growth rate was observed in the ADS medium at 0.9 d^{-1} , which was significantly better than the other media. This was followed by APD at 0.84 d^{-1} and AEM at 0.78 d^{-1} , while APA had the lowest growth rate at 0.75 d^{-1} . These results indicate that the ADS medium is the most effective for maximizing the cell growth of *Ganoderma lucidum*. Estimating the specific growth rate (μ) is a fundamental aspect of biotechnological studies, as it allows for a quantitative evaluation of the efficiency of different culture media in promoting cell growth.

Keywords: *Ganoderma lucidum*, surface cultures, radial growth, Gompertz model.

RESUMEN

La tasa de crecimiento específica (μ) es un parámetro cinético que está asociado a la eficiencia del crecimiento celular en la evaluación de medios de cultivo. El objetivo de esta investigación consistió en evaluar cuatro medios de cultivo para determinar la tasa específica de crecimiento del hongo *Ganoderma lucidum*, los medios evaluados fueron: agar peptona avena (APA), agar dextrosa Sabouraud (ADS), agar papa dextrosa (APD) y agar extracto de malta (AEM). Se determinó el crecimiento radial del hongo en cada medio de cultivo y para estimar la tasa específica de crecimiento (μ) los datos experimentales se ajustaron a la ecuación de Gompertz. Se encontró en el medio ADS la mayor tasa específica de crecimiento (0.9 d^{-1}), siendo significativamente mejor que los demás medios, seguido de APD (0.84 d^{-1}) y AEM (0.78 d^{-1}), mientras que en APA tuvo el valor más bajo (0.75 d^{-1}). Los resultados indican que el medio ADS es el más eficiente para maximizar el crecimiento celular de *Ganoderma lucidum*, la estimación de la tasa específica de crecimiento (μ) es un parámetro fundamental en estudios biotecnológicos, ya que permite evaluar cuantitativamente la eficiencia de diferentes medios de cultivo para el crecimiento celular.

Palabras clave: *Ganoderma lucidum*, cultivos superficiales, crecimiento radial, modelo de Gompertz.



FTIR analysis of a miRNA involved in abiotic stress tolerance in plants

Análisis por FTIR de un miRNA Implicado en la tolerancia al estrés abiótico en plantas

Vladimir Flores-Benavides, Raúl Delgado-Macuil, Neri Pluma-Polvo, Flor de Fátima Rosas-Cárdenas*.
Instituto Politécnico Nacional CIBA-IPN, México.

*Corresponding author: frosasc@ipn.mx

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

The microRNA-319 (miRNA-319) plays a role in plant tolerance to abiotic stress. It was introduced into *Nicotiana* plants using *Agrobacterium tumefaciens* with the pB7WG2D plasmid, and analysis was carried out using Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FTIR). The FTIR technique allowed the identification of changes in the chemical and structural compositions of the plants associated with miRNA expressions. Measurements were taken on the adaxial and abaxial sides of the leaves to determine the regions of changes in banding patterns due to metabolic alterations induced by the miRNA. To observe differences in banding patterns, a Principal Component Analysis (PCA) was performed, followed by a Canonical Variate Analysis (CVA). The results showed that the miRNA studied methods of regulating metabolic processes, enhancing the plant's ability to adapt to adverse environments. These findings provide an understanding of the underlying regulation for abiotic stress resistance and highlight the potential of miRNA-319 as a biotechnological tool for developing more resilient crops.

Keywords: CVA, FTIR, miRNA-319, *Nicotiana tabacum*, PCA.

RESUMEN

El microRNA-319 (miRNA-319) tiene un rol en la tolerancia de las plantas al estrés abiótico, el cual fue introducido en las plantas de *Nicotiana* utilizando *Agrobacterium tumefaciens* con el plásmido pB7WG2D y se llevó a cabo la caracterización mediante la técnica de Espectroscopía Infrarroja por Transformada de Fourier (EITF). La técnica EITF permitió identificar cambios en las composiciones químicas y estructurales de las plantas, asociados con la expresión del miRNA. Se realizaron mediciones en el haz y envés de las hojas para determinar las regiones de los cambios en los patrones de bandeo debido a alteraciones metabólicas inducidas por el miRNA, para observar diferencias en los patrones de bandeo, se realizó un análisis de componentes principales (ACP) y, posteriormente, un análisis discriminante de la variable canónica (ADVC). Los resultados mostraron que el miRNA estudiado regula la expresión de genes clave involucrados en procesos metabólicos, mejorando la capacidad de las plantas para adaptarse a un ambiente adverso. Estos hallazgos proporcionan una comprensión de la regulación subyacentes para la resistencia al estrés abiótico y destacan el potencial del miRNA-319 como una herramienta biotecnológica para el desarrollo de cultivos más resilientes.

Palabras clave: CVA, FTIR, miRNA-319, *Nicotiana tabacum*, PCA.



Evaluation of antioxidant production and antifungal activity against *Fusarium solani* from *Rhoeo discolor* leaf extracts

Evaluación de la producción de antioxidantes y su actividad antifúngica frente a *Fusarium solani* a partir de extractos de hojas de *Rhoeo discolor*

Eugenio Salvador López-Márquez, Martha Alicia Rodríguez-Mendiola*, Carlos Arias-Castro, Norma Alejandra Mancilla-Margalli, Martín Eduardo Ávila-Miranda.

Instituto Tecnológico de Tlajomulco Jalisco, México.

*Corresponding author: martha.rm@tlajomulco.tecnm.mx

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

Agrobiotechnological production systems allow the development of crops with higher bioactive compound content. The effect of four different nutrient solutions and a control was evaluated in a substrate-based hydroponic system on the vegetative phenological variables (root, number of leaves, and fresh biomass), sugars, photosynthetic pigments, total phenols, antioxidant and antifungal activities of ethanolic extract from fresh leaves of *Rhoeo discolor* obtained from sprouts (PA) and *in vitro* culture (PB), against *Fusarium solani* through poisoned medium. Significant differences were observed in the number of leaves and photosynthetic pigments using modified White's solution (WM); Hoagland's solution stimulated sugar accumulation, and in WM at 10 mg/ml concentration of total phenols, 16.61 mg EAG in PA and 32.13 mg EAG in PB were obtained, being lower than those reported with an aqueous extract, probably due to the solvent polarity. Arias & Fonseca's solution favored antioxidant activity in both populations, at a concentration of 5 mg/ml exhibiting 66.00% in PA and 72.61% in PB. Regarding antifungal activity, there was no inhibition of mycelial growth. We discuss the potential antioxidant activity of the extract for health, comparably similar to α -tocopherol and more than ascorbic acid.

Keywords: antifungal activity, antioxidant activity, ethanolic extract, *Fusarium solani*.

RESUMEN

Los sistemas de producción agro biotecnológica permiten desarrollar cultivos con mayor contenido de compuestos bioactivos. Se evaluó el efecto de 4 diferentes soluciones nutritivas y un control en un sistema hidropónico con sustrato, en las variables fenológicas vegetativas (raíz, número de hojas y biomasa fresca), azúcares, pigmentos fotosintéticos, fenoles totales, actividad antioxidante y actividad antifúngica de extracto etanólico a partir de hojas frescas de *Rhoeo discolor* provenientes por brotes (PA) y de cultivo *in vitro* (PB), frente a *Fusarium solani* por medio envenenado. Mostrando diferencias significativas en el número de hojas y pigmentos fotosintéticos utilizando solución White modificado (WM), el de Hoagland estimuló la acumulación de azúcares, y en WM a concentración 10 mg/ml de fenoles totales se obtuvieron 16.61 en PA y 32.13 mg EAG PB, siendo menores a lo reportado con un extracto acuoso, probablemente debido a la polaridad del solvente. La solución de Arias & Fonseca favoreció la actividad antioxidante en ambas poblaciones, a una concentración de 5 mg/ml exhibiendo 66.00% PA, y 72.61% PB. Respecto a la actividad antifúngica no hubo inhibición de crecimiento micelial. Discutimos la potencial actividad antioxidante del extracto para la salud, comparativamente similar al α -tocoferol y más que el ácido ascórbico.

Palabras clave: actividad antifúngica, actividad antioxidante, extracto etanólico, *Fusarium solani*.



***In silico* analysis of miR160-miR397 and their target genes in response to abiotic stress**

Análisis in silico de miR160-miR397 y sus genes blancos en respuesta al estrés abiótico

Neri Pluma-Polvo, Vladimir Flores-Benavides, Daniela Arrieta-Flores, Flor de Fátima Rosas-Cárdenas*.
Instituto Politécnico Nacional CIBA-IPN, México

*Corresponding autor: frosasc@ipn.mx

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

MicroRNAs (miRNAs) are important regulators of gene expression. Some miRNAs can form interaction networks with other miRNAs participating in processes of interest, so the study of these networks can help to understand the integration of plant response to different stress conditions. In this sense, it has been suggested that miRNAs miR160 and miR397 play an important role in response to stress in amaranth. Therefore, it is of interest to know which genes could be involved with these miRNAs and what effect they could have on plant development and response. Therefore, in this work, we performed the prediction of target genes and their putative orthologous. The online tool psRNAtarget was used with its default parameters. Amaranth reference genomes were used for the annotation of predicted miRNA targets. To identify the putative orthologues corresponding to miRNA targets predicted for Arabidopsis, the annotation files deposited in Phytozome, were revised. Functional classification and analysis of interaction networks were generated. Gene network associations among the miRNA targets were conducted in Genemania and String. This allowed us to know the interaction network between both miRNAs.

Keywords: miR160, miR397, target genes, abiotic stress, amaranth.

RESUMEN

Los microRNAs (miRNAs) son importantes reguladores de la expresión génica. Algunos miRNAs pueden formar redes de interacción con otros miRNAs participando en procesos de interés, así que el estudio de estas redes puede ayudar a conocer la integración de la respuesta de las plantas a diferentes condiciones de estrés. En este sentido, se sugiere que los miRNAs miR160 y miR397 juegan un papel importante en la respuesta al estrés en amaranto. Es de interés conocer qué genes podrían estar implicados con estos miRNAs y qué efecto podrían tener en el desarrollo y respuesta de la planta. En este trabajo se realizó la predicción de genes blanco y sus putativos ortólogos. Se utilizó la herramienta online psRNAtarget con sus parámetros por default. Se utilizaron genomas de referencia de amaranto para la anotación de los genes blanco predichos. Para identificar los ortólogos putativos correspondientes a los genes blanco predichos para Arabidopsis, se revisaron los archivos de anotación depositados en Phytozome. Se generó una clasificación funcional y un análisis de las redes de interacción. Las asociaciones de redes de genes entre los genes blanco de miRNAs se realizaron en Genemania y String. Esto permitió conocer la red de interacción entre ambos miRNAs.

Palabras clave: miR160, miR397, genes blancos, estrés abiótico, amaranto.



Evaluation of antioxidant capacity and antifungal activity against *Fusarium solani* of plant extracts from *Beta vulgaris* var. cicla cultivated in aeroponics under different LED lights

Evaluación de la capacidad antioxidante y actividad antifúngica contra *Fusarium solani* de extractos de plantas de *Beta vulgaris* var. cicla cultivadas en aeroponía bajo diferentes luces LED

Daniela Estefanía Avalos-Rivera¹, Martha Alicia Rodríguez-Mendiola^{1*}, Carlos Arias-Castro¹, Héctor Flores-Martínez¹, Laura Isabel Arias-Rodríguez².

¹Instituto Tecnológico de Tlajomulco, México. ²Smart Biotechnology S.A DE C.V, México.

*Corresponding author: martha.rm@tlajomulco.tecnm.mx

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

The search for alternative natural products to meet food and health needs requires the use of multidisciplinary tools such as agrobiotechnology. This is the case with aeroponic cultivation, which allows controlled plant growth. In particular, LED light can be an environmental factor that determines the production of metabolites with potential medical, food, and agronomic applications. In this study, the effect of different LED lights, wavelength, and irradiance on antioxidant capacity was evaluated using the DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) method and antifungal activity through the poisoned medium method, from extracts of leaves, stems, and roots from *B. vulgaris* var. cicla vitroplants cultivated in an aeroponic system. This strategy generated unique and valuable information that can contribute to the development of innovative processes for obtaining healthier foods and alternatives to synthetic chemical compounds required by the health sector, with better effects than synthetic chemicals.

Keywords: Aeroponics, Antifungal, *Beta vulgaris* var. cicla, Antioxidant capacity, *Fusarium solani*.

RESUMEN

La búsqueda de productos naturales alternativos para satisfacer las necesidades alimentarias y de salud requiere el uso de herramientas multidisciplinarias como lo es la agrobiotecnología. Tal es el caso del cultivo aeropónico, que permite el crecimiento controlado de plantas. En particular, la luz LED puede ser un factor ambiental que puede determinar la producción de metabolitos que tienen potencial aplicación médica, alimentaria y agronómica. En este estudio, se evaluó el efecto de las diferentes luces LED, longitud de onda e irradiancia, en la capacidad antioxidante mediante el método DPPH (2,2-difenil-1-picrilhidracilo) y antifúngico a través del método de medio envenenado, de extractos provenientes de hojas, tallo y raíz procedentes de vitroplantas de *B. vulgaris* var. cicla, cultivadas en sistema aeropónico. Esta estrategia generó información única y valiosa que pueden contribuir al desarrollo de procesos innovadores para la obtención de alimentos saludables y alternativas para la producción de compuestos requeridos por el sector salud, con mejor efecto que los químicos sintéticos.

Palabras clave: Aeroponía, Antifúngico, *Beta vulgaris* var. cicla, Capacidad antioxidante, *Fusarium solani*.



Efecto de la luz LED en la acumulación de carbohidratos para la inducción de raíz tuberizada de Jícama (*Pachyrhizus erosus*), en cultivo aeropónico con ambiente controlado

Effect of LED Light on carbohydrate accumulation for the induction of tuberized root of jicama (*Pachyrhizus erosus*) in aeroponic cultivation with a controlled environment

Daniela Díaz de León-Díaz de León, Carlos Arias-Castro*, Martha Rodríguez-Mendiola, Norma Mancilla-Margalli, Moisés Chávez-Rodríguez.

Technological Institute of Tlajomulco, Tlajomulco de Zúñiga, Jalisco 45640, México.

*Corresponding autor: carlosac@tlajomulco.tecnm.mx

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

By integrating knowledge from plant physiology and biochemistry, *in vitro* plant tissue culture, and agricultural biotechnology, we can develop more efficient and sustainable cultivation systems that contribute to food security. This research and technological development, focused on year-round cultivation of jicama (*Pachyrhizus erosus*) using aeroponic systems in controlled environments with LED lighting, presents an innovative alternative for producing prebiotics (inulin) and starch for incorporation into healthy foods. This approach allows us to delve into lesser-studied aspects such as understanding the effects of different wavelengths and intensities of LED light on the formation of tuberous roots (jicama) in controlled environments, as well as the accumulation of its metabolites. These findings contribute to improving our diet and overall health. Additionally, by significantly reducing water, energy, fertilizer, and pesticide consumption, this method helps to minimize the environmental impact of agricultural production.

Keywords: jicama, LED light, metabolites, sustainability.

RESUMEN

Integrando los conocimientos de fisiología y bioquímica vegetal, cultivo *in vitro* de tejidos vegetales y agrobiotecnología, es posible desarrollar sistemas de cultivo más eficientes y sostenibles, que contribuyan a la seguridad alimentaria. La presente investigación y desarrollo tecnológico realizados para el cultivo de jícama (*Pachyrhizus erosus*) en cualquier época del año, mediante sistemas aeropónicos en ambiente controlado y luz LED es una alternativa innovadora para la producción de prebióticos (inulina) y almidón para su incorporación en alimentos saludables. De esta forma aspectos poco investigados como el aprovechamiento y comprensión del efecto de diferentes longitudes de onda y intensidades lumínicas de luces LED, en la formación de la raíz tuberizada (jícama) en ambiente controlado, así como la acumulación sus metabolitos, contribuyen a lograr beneficios en nuestra alimentación y salud. Adicionalmente, al reducir significativamente el consumo de agua, energía, fertilizantes y pesticidas, contribuyen a disminuir el impacto ambiental de la producción agrícola.

Palabras clave: aeroponía, jícama, luz LED, inulina, *in vitro*, almidón.



Evaluation of the fungistatic activity of the crude extract of *Heliopsis longipes* roots against *Fusarium solani*

Evaluación de la actividad fungistática del extracto crudo de raíces de *Heliopsis longipes* contra *Fusarium solani*

Tonya I. Delgado-Silva^{1*}, Itzel Galaviz-Villa¹, María G. Torres Cruz², Felipe Barrera-Méndez³, J. Arturo Olguín-Rojas⁴, Irving D. Pérez Landa^{1*}.

¹Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Boca del Río, México. ²Instituto de Biotecnología y Ecología Aplicada/Universidad Veracruzana, México. ³Instituto de Ecología A.C., México. ⁴Universidad Tecnológica de Tecamachalco, México.

*Corresponding author: irvingperez@bdelrio.tecnm.mx (I.D. Pérez-Landa)

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

Heliopsis longipes is a plant endemic to central Mexico with great biological importance due to its biocidal activity against pest organisms. In this work, the fungistatic activity of the crude extract of *H. longipes* was evaluated specifically on the phytopathogenic fungus *Fusarium solani*. The ethanolic extracts were obtained by ultrasound-assisted extraction, and the *in vitro* minimum inhibitory concentration (MIC) was determined using the poisoned agar method. The results indicated that the crude extract of *H. longipes* has fungistatic activity without the need to purify its main alkaloid, affinine, as has been previously reported against fungi of the genus *Sclerotium* and against mosquitoes of the genus *Anopheles* and *Aedes*, which confirms its potential for the control of *F. solani*, responsible for the wilting of various crops of economic importance, such as tomatoes, avocados, and peppers, to name a few.

Keywords: fungistatic activity, *Fusarium solani*, *Heliopsis longipes*, microwave-assisted extraction, pest control.

RESUMEN

Heliopsis longipes es una planta endémica del centro de México con gran importancia biológica debido a su actividad biocida contra organismos plaga. En este trabajo, se evaluó la actividad fungistática del extracto crudo de *H. longipes* específicamente sobre el hongo fitopatógeno *Fusarium solani*. Los extractos etanólicos fueron obtenidos mediante una extracción asistida por ultrasonido, y la concentración mínima inhibitoria (CMI) *in vitro* se determinó utilizando el método de agar envenenado. Los resultados indicaron que el extracto crudo de *H. longipes* posee actividad fungistática sin la necesidad de purificar a su principal alcaloide, la afinina, tal como ha sido reportado previamente contra hongos del género *Sclerotium* y contra mosquitos del género *Anopheles* y *Aedes*, lo cual confirma su potencial para el control de *F. solani*, responsable de la marchitez de diversos cultivos de importancia económica, como el de jitomate, aguacate y pimiento, por mencionar algunos.

Palabras clave: actividad fungistática, control de plagas, extracción asistida por microondas, *Fusarium solani*, *Heliopsis longipes*.



Effect of beta-hydroxybutyrate on endothelial cells treated with palmitic acid: metabolic and vascular implications

Efecto del beta-hidroxibutirato sobre células endoteliales tratadas con ácido palmítico: implicaciones metabólicas y vasculares

Lidia Arely Reyes-Castañeda^{1,2}, María Isabel Neria-González^{1*}, Jaime Héctor Gómez-Zamudio^{2*}, Lázaro-Suaréz Martha Lucia³.

¹TecNM: Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec, Ecatepec Estado de México, México,

²Unidad de investigación Médica en Bioquímica de la Unidad Médica de Alta Especialidad, Hospital de Especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda”, Centro Médico Nacional Siglo XXI, Instituto Mexicano del Seguro Social, Ciudad de México, México

³Dirección Ejecutiva de Investigación y estudios avanzados, Dirección de Proyectos de Investigación y Desarrollo Académico, UNISA, Universidad de la Salud, Ciudad de México, México

*Corresponding author: jaime.gomez.zamudio@hotmail.com (J. Gómez), mineriag@tese.edu.mx (M. Neria)

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

Beta-hydroxybutyrate (BHB) is the main product of the ketogenic diet, known for its benefits in obesity, hepatic steatosis, and neuroprotection. However, its effect on the vasculature has been underexplored and presents conflicting results. This study aimed to evaluate the role of BHB in a model of endothelial dysfunction using primary endothelial cell cultures from the thoracic aorta of 3-month-old Sprague-Dawley rats. The cells were incubated for 24 hours with palmitic acid (200 mM) and different concentrations of BHB (1 mM, 2.5 mM, and 5 mM). Results showed that palmitic acid decreased the expression of NOS3 and increased adhesion molecules VCAM-1 and ICAM-1. In contrast, BHB increased NOS3 expression and reduced VCAM-1 and ICAM-1, suggesting a protective effect against palmitic acid-induced endothelial dysfunction.

Keywords: beta-hydroxybutyrate, endothelial cells, palmitic acid, inflammation, VCAM-1, ICAM-1, NOS, NOX4.

RESUMEN

El β -hidroxibutirato (BHB) es el principal producto de la dieta cetogénica, conocido por sus beneficios en obesidad, esteatosis hepática y neuro protección. Sin embargo, su efecto en la vasculatura ha sido poco estudiado y presenta resultados contradictorios. Este trabajo tuvo como objetivo evaluar el papel del BHB en un modelo de disfunción endotelial utilizando cultivos primarios de células endoteliales de la aorta torácica de ratas Sprague-Dawley de 3 meses. Las células se incubaron durante 24 horas con ácido palmítico (200 mM) y diferentes concentraciones de BHB (1 mM, 2.5 mM y 5 mM). Los resultados mostraron que el ácido palmítico disminuyó la expresión de NOS3 y aumentó las moléculas de adhesión VCAM-1 e ICAM-1. En contraste, el BHB aumentó la expresión de NOS3 y redujo VCAM-1 e ICAM-1, sugiriendo un efecto protector frente a la disfunción endotelial.

Palabras clave: ácido palmítico, beta-hidroxibutirato, células endoteliales, ICAM-1, inflamación, NOS, NOX4, VCAM-1,



Study of the effects of *in vitro* exposure of oocytes to natural preservatives (potassium sorbate) used in the food industry on reproductive function
Estudio de los efectos de la exposición *in vitro* de ovocitos a conservadores naturales (sorbato de potasio) utilizados en la industria alimentaria en la función reproductiva

Casillas-Avalos Miriam Fahiel^{1*}, Martínez-Noyola Karla Abigail², Betancourt-Rule Miguel³, López-López Alma³, Casas-Hernández Eduardo³, Zalazar-Campos Zayil³, Ramírez-Jara Yenny¹, González-Pichardo Fernando¹.

¹Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa, Departamento de Biología de la Reproducción, México, ²Estudiante de la Lic. en Biología. Departamento de Biología, México, ³Departamento de Ciencias de la Salud, México.

*Corresponding author: fahiel@xanum.uam.mx (F. Casillas)

Abstract history

Received: / 16 October 2024 / Received in revised form: / 5 November 2024/

Accepted: / 15 November 2024 / Published online: / 15 December 2024

ABSTRACT

Humans are exposed to synthetic chemical preservatives in personal care products and food, such as parabens, which have been shown to have negative effects on reproductive health. For this reason, industries have chosen to replace parabens with natural preservatives such as potassium sorbate, of which there are no studies on its effects on reproductive health. The effect of *in vitro* exposure of porcine oocytes on quality parameters such as viability and oocyte maturation were analyzed. It was observed that exposure to potassium sorbate does not affect the viability of porcine oocytes, but maturation decreases at the concentration of 500 μM . This suggests that further studies are needed to evaluate the effects of potassium sorbate on post-maturation processes and that safe concentrations for use are below 500 μM .

Keywords: female, maturation, natural preservatives, parabens, porcine oocytes, potassium sorbate, reproduction, viability.

RESUMEN

Diariamente los seres humanos estamos expuestos a conservadores químicos sintéticos en productos de cuidado personal y en alimentos, como los parabenos, los cuales han demostrado tener efectos negativos en la salud reproductiva. Por lo anterior las industrias han optado por reemplazar a los parabenos por conservadores naturales como el sorbato de potasio, del cual no se tienen estudios acerca de sus efectos en la salud reproductiva. Se analizó el efecto de la exposición *in vitro* de ovocitos porcinos en parámetros de calidad como son la viabilidad y la maduración de los ovocitos. Se observó que dicha exposición al sorbato de potasio no afectó la viabilidad de los ovocitos porcinos pero la maduración disminuyó hasta la concentración de 500 μM . Lo anterior sugiere que son necesarios más estudios para evaluar los efectos del sorbato de potasio en procesos posteriores a la maduración y que las concentraciones seguras de uso son por debajo de 500 μM .

Palabras clave: conservadores naturales, hembras, maduración, ovocitos porcinos, parabenos, reproducción, sorbato de potasio, viabilidad.