



<https://doi.org/10.29267/mxjb.2024.9.1.33>

**Proceedings of the X International Congress on
Biotechnology SOCIBI, IV Meeting of Students and
Alumni of the CICB-UATx/Memorias del X
Congreso Internacional de Biotecnología SOCIBI,
IV Encuentro de estudiantes y egresados del
posgrado del CICB-UATx**

December 2-5, 2023.

Tlaxcala, Tlaxcala, Mexico.



Evaluation of the colonization of the endophytic and entomopathogenic fungus *Beauveria bassiana* due to different inoculation methods in barley and oats

Evaluación de la colonización del hongo endófito y entomopatógeno *Beauveria bassiana* debido a diferentes métodos de inoculación en cebada y avena

Guadalupe Monserrat Veloz-Badillo¹, Gustavo Eduardo Pizano-Pérez¹, Josefa Espitia-López¹, Paul Misael Garza-López^{1*}

¹Instituto de Ciencias Agropecuarias, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Hidalgo, México.

*Corresponding author

E-mail address: paul_garza@uaeh.edu.mx (P.M. Garza-López)

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

Entomopathogenic fungi with endophytic activity, such as *Beauveria bassiana*, have proven to be an important tool in agriculture, both in the biological control of insect pests and in the stimulation of plant growth and resistance to biotic and abiotic factors. Therefore, it is important to test inoculation methods so that the fungus can become established in plant tissues not only in the inoculated area, but also in other tissues. In this research, seeds and leaves of malting barley and forage oats were inoculated with the wild isolate of the fungus *Beauveria bassiana* from an agricultural soil of the Tulancingo Valley region; therefore, the crops were selected based on this production area. The effect of the fungus on seed germination and the percentage of colonization in root and leaf tissue grown in petri dishes were evaluated. It was observed that inoculation methods did not affect the endophytic capacity of the fungus, which was established and transported to other plant tissues. However, germination was different between inoculation methods, being lower in inoculated seeds.

Keywords: Endophytic activity, Colonization, *Beauveria bassiana*, Germination.

RESUMEN

Los hongos entomopatógenos con actividad endófitas, como es el caso de *Beauveria bassiana*; han demostrado ser una herramienta importante en la agricultura tanto en el control biológico de insectos plaga como en la estimulación del crecimiento plantas y resistencia ante factores bióticos y abióticos. Por lo que es importante poner a prueba métodos de inoculación para que el hongo logre establecerse en los tejidos de las plantas no solo en la zona inoculada si no que logre moverse a otros tejidos. En esta investigación se inocularon semillas y hojas de cebada maltera y avena forrajera con el aislado silvestre del hongo *Beauveria bassiana*; proveniente de un suelo agrícola de la región del Valle de Tulancingo; por lo que los cultivos se seleccionaron con base a esta zona productora.

Se evaluó el porcentaje de colonización en tejido de raíz y hoja cultivados en placas Petri; así como el efecto del hongo en la germinación de las semillas. Se observó que los métodos de inoculación no afectaron la capacidad endófitas del hongo ya que se estableció y se transportó a otros tejidos de las plantas. En contraste, la germinación fue diferente entre los métodos de inoculación, siendo menor en las semillas inoculadas.

Palabras clave: Actividad endófitas, Colonización, *Beauveria bassiana*, Germinación.



Profile analysis of pathogenic bacterial populations and with pathogenic potential over a period of six months in surface water samples from Reynosa, Tamaulipas
Análisis de perfil de poblaciones bacterianas patógenas y con potencial patogénico en un periodo de seis meses en muestras de aguas superficiales de Reynosa, Tamaulipas

Cristina Alejandra López-Rodríguez^{1,2}, Ana Verónica Martínez-Vásquez¹, Silvia Susana Fernández Dávila¹, Virgilio Bocanegra-García^{1*}

¹L. Interacción Ambiente Microorganismo, L. Biotecnología Experimental, Centro de Biotecnología Genómica-Instituto Politécnico Nacional, Boulevard del Maestro s/n Esq. Elías Piña, Col. Narciso Mendoza, CP. 88710, Cd. Reynosa, Tamaulipas, México.

²Universidad del Valle de México, Laredo No.1107 La Laguna, C.P. 88760, Cd. Reynosa, Tamaulipas, México.

*Corresponding author

Email: vbocanegg@hotmail.com

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

The current population and industrial growth are a challenge in obtaining sources of water free of contaminants. In this longitudinal analysis, the microbial diversity of six surface water samples was evaluated through 7 samplings, for 6 months (February to July 2023), in Reynosa, Tamaulipas. The data obtained were distributed into two groups: pathogenic microorganisms (in *Salmonella/Shigella* media, *Candida* chromagar, blood, TCBS) and potentially pathogenic microorganisms (in salt and mannitol media, MacConkey, esculin bile and orienting chromagar). In the pathogen group, an average of hemolytic bacteria of 3E07 was obtained, with γ 1%, 4.10% β and 36.88% α , *Salmonella/Shigella* 2E05, *Candida* 3E03, *Vibrio* 4E05, with 21.4% presumptive for the *cholerae* species. Within the potentially pathogenic group, the average number of *Staphylococci/Micrococci* was 3E06, with 19% lactose fermenters and 81% non-lactose fermenters, Enterobacteriaceae 3E05 and *Enterococci* 1E08. It is essential to know the microbial diversity of surface waters, an important source of infections for humans and therefore a latent public health problem.

Keywords: pathogenic microorganisms, surface water, differential media.

RESUMEN

El crecimiento poblacional e industrial actual representan un reto para la obtención de fuentes de agua libre de contaminantes. En este análisis longitudinal se evaluó la diversidad microbiana de seis muestras de agua superficial mediante 7 muestreos, por 6 meses (febrero a julio del 2023), en Reynosa, Tamaulipas. Los datos obtenidos se distribuyeron en dos grupos: microorganismos patógenos (en medios *Salmonella/Shigella*, chromagar *Candida*, sangre, TCBS) y potencialmente patógenos (en medios sal y manitol, MacConkey, bilis esculina y chromagar orientador). En el grupo de patógenos se obtuvo un promedio de bacterias hemolíticas de 3E07, siendo un γ 1%, 4.10% β y 36.88% α , *Salmonella/Shigella* 2E05, *Candida* 3E03, *Vibrio* 4E05, con 21.4% presuntivas para la especie *cholerae*. Dentro del grupo de potencialmente patógenos el promedio de *Estafilococos/Micrococos* fue de 3E06, con un 19% de fermentadores de lactosa y 81% de no fermentadores de lactosa, Enterobacterias 3E05 y, *Enterococos* 1E08. Es imprescindible conocer la diversidad microbiana de las aguas superficiales, importante fuente de infecciones para el ser humano y por lo tanto un problema de salud pública latente.

Palabras clave: microorganismos patógenos, agua superficial, medios diferenciales.



Simulation of microalgae biomass production as a biorefinery raw material Simulación de la producción de biomasa microalgal como materia prima de una biorrefinería

Paola Moreno-Nájera¹, Elías Martínez-Hernández², Roberto Limas-Ballesteros^{*1}

¹Escuela Superior de Ingeniería Química e Industrias Extractivas, Instituto Politécnico Nacional, México.

²Instituto Mexicano de Petróleo, México

*Corresponding author

E-mail address: rlimas@ipn.mx

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

One of the main challenges in the design of biorefineries is finding a sustainable and environmentally friendly raw material. Microalgae are promising candidates for this purpose since they comply these characteristics. Cultivation, harvesting, drying and cell disruption of the microalgae *Sc. obliquus* is developed using SuperPro Designer® simulation program to obtain the main metabolites present in the biomass for later processing. Microalgae cultivation is conducted in a continuous photobioreactor, which is fed with the main nutrients of the Bold Basal culture medium using a small amount of sodium bicarbonate as a carbon source, obtaining a yield of 96%. Microalgae harvesting is performed by a centrifugation process, with a recovery of 98% of the total medium. After harvesting, the drying process is conducted to reduce the greatest amount of water present in the biomass using a drum dryer. Finally, a ball mill is used for cell disruption, obtaining triolein (51.36%w), lysine (12.82%w) and glucose (28.03%w) as the main products, and these can be used as raw material for an integrated biorefinery, and the obtention of several products of high commercial value.

Keywords: microalgae, sodium bicarbonate, biorefinery, simulation, SuperPro Designer®

RESUMEN

Uno de los principales retos en el diseño de biorrefinerías es encontrar una materia prima sostenible y amigable con el medio ambiente. Las microalgas son candidatas prometedoras para este fin, ya que cumplen con estas características. La simulación del cultivo, cosecha, secado y disrupción celular de la microalga *Sc. obliquus* se desarrolla utilizando el programa SuperPro Designer® para obtener los principales metabolitos presentes en la biomasa para su posterior procesamiento. El cultivo de la microalga se realiza en un fotobiorreactor continuo, el cual es alimentado con los principales nutrientes del medio de cultivo Bold Basal utilizando una pequeña cantidad de bicarbonato de sodio como fuente de carbono, obteniendo un rendimiento del 96%. El proceso de centrifugación se utiliza para la cosecha de la microalga, obteniendo una recuperación del 98% del medio total. Posterior a la cosecha se realiza el proceso de secado para disminuir la mayor cantidad de agua presente en la biomasa utilizando un secador de tambor. Finalmente, se utiliza un molino de bolas para la disrupción celular, obteniendo como principales productos trioleína (51.36%w), lisina (12.82%w) y glucosa (28.03%w), que se pueden usar como materia prima de una biorrefinería integral y obtener diversos productos de alto valor comercial.

Palabras clave: microalgas, bicarbonato de sodio, biorrefinería, simulación, SuperPro Designer®



Profile of bioactive compounds in *Cylindropuntia imbricata* flour

Perfil de compuestos bioactivos en harina de *Cylindropuntia imbricata*

María de Lourdes Reyes-Escogido^{1*}, Fabiola Angulo-Romero², Claudia Mercedes Gómez-Navarro¹

¹Metabolism Research Laboratory, Universidad de Guanajuato, Guanajuato, Mexico.

²Food Science Laboratory, Universidad de Guanajuato, Guanajuato, Mexico

*Corresponding author

E-mail address: lourrey@gmail.com (L. Reyes)

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

Cylindropuntia imbricata is an invasive plant considered opportunistic, its main use is ornamental. This plant, like *Opuntia*, belongs to the Cactaceae family; however, unlike it, little is known about its physicochemical and functional properties. The objective of this study was to determine the presence of some bioactive compounds in *C. imbricata*. For this purpose, aqueous extracts were obtained from the flour of 3–4 months old cladodes. The extracts were used to determine the bioactive compounds. The results obtained show the presence of polyphenols (3.12 ± 0.25 mg/g), flavonoids (5.01 ± 0.18 mg/g), flavonols (0.95 ± 0.10 mg/g), tannins (7.42 ± 0.31 mg/g), proanthocyanins (1.11 ± 0.05 mg/g), saponins ($27.60 \pm 1.1\%$), phytates ($1.38 \pm 0.28\%$), alkaloids ($0.55 \pm 0.11\%$), chlorophylls (0.69 ± 0.17 mg/g) and carotenoids (0.03 ± 0.01 mg/g). As previously mentioned, this determination was carried out in aqueous extracts, so it is important to keep in mind that the extraction of these compounds is better with solvents, so it may be that their concentration is higher than that reported here. However, it is important to note that this plant could be a good source of compounds with biological activity.

Keywords: Cardenche, metabolites, phytochemical compounds.

RESUMEN

Cylindropuntia imbricata es una planta invasiva considerada como oportunista cuyo uso principal es de tipo ornamental. Esta planta al igual que *Opuntia*, pertenece a la familia de las cactáceas, sin embargo, a diferencia de esta, poco se conoce sobre sus propiedades fisicoquímicas y funcionales. El objetivo de este estudio fue determinar la presencia de algunos compuestos bioactivos en *C. imbricata*. Para lo cual, se obtuvieron extractos acuosos a partir de la harina cladodos de 3-4 meses. Los extractos se utilizaron para determinar los compuestos bioactivos. Los resultados obtenidos muestran la presencia de polifenoles (3.12 ± 0.25 mg/g), flavonoides (5.01 ± 0.18 mg/g), flavonoles (0.95 ± 0.10 mg/g), taninos (7.42 ± 0.31 mg/g), proantocianinas (1.11 ± 0.05 mg/g), saponinas ($27.60 \pm 1.1\%$), fitatos ($1.38 \pm 0.28\%$), alcaloides ($0.55 \pm 0.11\%$), clorofilas (0.69 ± 0.17 mg/g) y carotenoides (0.03 ± 0.01 mg/g). Como se mencionó previamente, esta determinación se realizó en extractos acuosos, por lo que es importante tener en cuenta que la extracción de dichos compuestos es mejor con solventes por lo que puede ser que la concentración de estos compuestos sea superior a la que aquí se reporta, sin embargo, es importante señalar que esta planta podría ser una buena fuente de compuestos con actividad biológica.

Palabras clave: Cardenche, metabolitos, compuestos fitoquímicos.



Physical, chemical and microbiological characterization of vermicompost of the waste generated from the production of cavendish banana variety

Caracterización física, química y microbiológica de vermicomposta de los residuos generados a partir de la producción del plátano variedad cavendish

Valeria Álvarez-Martínez¹, Joel Guerra-Pizano², Rebeca Flores-Magallón^{1*}

¹Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional Unidad Michoacán, México.

²Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Jiquilpan, Michoacán, México.

*Corresponding author

Email: rbk_fm@hotmail.com

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

The objective of this research was to add value to the waste generated from the production of the Cavendish banana variety to obtain a vermicompost produced by *Eisenia foetida*. To do this, 1000 worms per meter² were inoculated in a 1X8 m bed. Samples were collected at the beginning and end of the biodegradation process. As a result, a vermicompost was obtained in a span of 75 days. Physical, chemical and microbiological characterization was carried out in accordance with NMX-FF-109-SCFI-2007. As for the pH, at the beginning its reading was 5 to finally obtain a neutral pH, with respect to organic matter, bulk density and cation exchange capacity are within the parameters of the applicable regulations. In the microbiological evaluation, microbial counts decreased to the final count of biodegradation. With respect to pathogenic microorganisms such as *Escherichia coli* and *Salmonella* ssp., their absence was observed at the end of the biodegradation process, this means that this vermicompost is innocuous and acceptable for agronomic application.

Keywords: banana, waste, vermicompost, characterization.

RESUMEN

El objetivo de la presente investigación fue agregarles valor a los desechos generados a partir de la producción del plátano variedad Cavendish con la finalidad de obtener un vermicompost producido por *Eisenia foetida*. Para ello, se inocularon 1000 lombrices por metro² en una cama de 1X8 mts. Se recolectaron muestras al inicio y al finalizar el proceso de biodegradación. Como resultado, se obtuvo una vermicomposta en un lapso de 75 días. La caracterización física, química y microbiológica se realizó de acuerdo a la NMX-FF-109-SCFI-2007. En cuanto al pH, al inicio su lectura fue de 5 para finalmente obtener un pH neutro, respecto a la materia orgánica, densidad aparente y capacidad de intercambio catiónico se encuentran dentro de los parámetros de la normatividad aplicable. En la evaluación microbiológica, los recuentos microbianos disminuyeron al recuento final de la biodegradación. Con respecto a los microorganismos patógenos como *Escherichia coli* y *Salmonella* ssp., se observó su ausencia al final del proceso de biodegradación, lo cual representa que este vermicompost es inocuo y aceptable para su aplicación agronómica.

Palabras clave: plátano, desechos, vermicomposta, caracterización.



De novo polyploids, Agave H11648 could be a model?

Poliploides *de novo*, Agave H11648 puede ser un modelo de estudio?

Miguel Angel Herrera-Alamillo; Gabriel Ojeda, María José García-Castillo y Lorenzo Felipe Sánchez-Teyer.* Unidad de Biotecnología. Centro de Investigación Científica de Yucatán A.C. Calle 43 #130 Colonia Chuburná de Hidalgo, Mérida, Yucatán, México. C.P. 97205

*Corresponding author

E-mail address: santey@cicy.mx (L. Felipe Sánchez-Teyer)

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

The induction of artificial polyploidy is a strategy for plant breeding. There are few studies in the genus *Agave* on this procedure. In the present work using meristematic tissue of agave H11648, an experimental design was used comparing two groups (Control and experimental); in the first the explants were induced in Murashige and Skoog medium (1962) without oryzalin compared with the experimental group induced at 2.5 μ M and 5 μ M of oryzalin at 15, 30 and 60 minutes of exposure, their response was monitored every 7 days until day 28. So far, a response has been obtained from the formation of outbreaks in both concentrations of oryzalin at 15 and 60 minutes of exposure. The best conditions will be discussed.

Keywords: Agaves, polyploidy, oryzalin, chromosomal doubling.

RESUMEN

La inducción de poliploides *de novo* es una herramienta para el mejoramiento genético en plantas. Para el género *Agave*, existen algunos estudios preliminares que sugieren la posibilidad del doblamiento cromosómico. En el presente trabajo, empleando tejido meristémico del agave híbrido H11648, comparamos el grupo control con el grupo experimental; en el primero los explantes fueron inducidos a organogénesis en el medio Murashige and Skoog sin oryzalina y fue comparado con el grupo experimental que incluyó una incubación del tejido meristémico en concentraciones de 2.5 μ M y 5 μ M de oryzalina con tiempos de incubación de 15, 30 y 60 minutos. Se discutirán los mejores resultados obtenidos a partir de los tratamientos evaluados para este agave, para el doblamiento cromosómico.

Palabras clave: Agaves, poliploidía, oryzalina, doblamiento cromosómico.



Determinación de la actividad antifúngica del compuesto “HMC” contra *Fusarium* spp. en semillas y plantas de tomate (*Solanum lycopersicum* cv. Saladet)

Dalia Elizabeth Miranda-Castilleja¹, Alejandro Morillo-Quereigua¹, Rocío Crystabel López-González^{1*}

¹Facultad de Química, Universidad Autónoma de Querétaro, México

*Corresponding author

Email: rcl.gonzalez27@gmail.com

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

The genus *Fusarium* is an important etiological agent of tomato and there is great interest in developing sustainable alternatives for its control. This project evaluated the nanoformulation “HMC”, developed by a Mexican company against *Fusarium* spp. in tomato. For this, seeds inoculated with *Fusarium* spp. (1×10^4 spores/mL) were germinated, and treated with 5 mL/L of: HMC, Previcur®, Ridomil® and water; determining germination percentage and fungus incidence. Also, 20 seedlings of 15 cm height per treatment (including controls), inoculated with 1×10^5 spores/mL, were treated with: HMC 5ml/L on two (HMC1) and eight (HMCrep) occasions. Five times during the phenological cycle they were evaluated on: EC and pH of soil, number of fruits, plant damage and height, and fungi concentration in soil, root and rhizosphere. In seeds, HMC reduced the incidence of *Fusarium* spp by 50% without affecting its germination percentage. In the plant, HMC did not affect the physicochemistry of the soil, nor the height. The HMC1 treatment showed precocity, twice as many fruits per plant, fewer diseased plants, and with fewer symptoms, and reduced on 1 Log the populations of *Fusarium* spp. in root; demonstrating antifungal capacity of HMC and certain elicitation in the evaluated model.

Keywords: Antifungal effect, elicitation, incidence, germination, tomato, *Fusarium*.

RESUMEN

El género *Fusarium* es un importante agente etiológico del tomate y hay gran interés por desarrollar alternativas sustentables para su control. Este proyecto evaluó la nanoformulación “HMC”, desarrollada por una empresa mexicana contra *Fusarium* spp. en tomate. Para ello, se germinaron semillas inoculadas con *Fusarium* spp. (1×10^4 esporas/mL), tratándolas con 5 mL/L de: HMC, Previcur®, Ridomil® y agua; determinando porcentaje de germinación e incidencia del hongo. También, 20 plántulas de 15 cm de altura por tratamiento (incluyendo controles), inoculadas con 1×10^5 esporas/mL, se trataron con: HMC 5ml/L en dos (HMC1) y ocho (HMCrep) aplicaciones. En cinco momentos durante el ciclo fenológico se evaluaron: CE y pH del suelo, número de frutos, daño y altura de la planta, y concentración de hongos en suelo, raíz y rizósfera. En semilla, HMC disminuyó 50% la incidencia de *Fusarium* spp. sin afectar el porcentaje de germinación. En planta, HMC no afectó la fisicoquímica del suelo, ni la altura. El tratamiento HMC1 mostró precocidad, dos veces más frutos por planta, menos plantas enfermas, y con menos síntomas, y redujo (1 Log) las poblaciones de *Fusarium* spp. en raíz; demostrando capacidad antifúngica y cierta elicitación de HMC en los modelos evaluados.

Palabras clave: efecto antifúngico, elicitación, incidencia, germinación, tomate, *Fusarium*.



Anti-proliferative effect of *Agave karwinskii* Zucc crude extract on the MCF-7 cell line Efecto anti proliferativo del extracto crudo de *Agave karwinskii* Zucc sobre la línea celular MCF-7

Dulce María Villanueva-Castillo¹, Claudia López-Sánchez^{*2}, Felipe de Jesús-Palma Cruz¹, María del Socorro Pina-Canseco.³

¹Tecnológico Nacional de México. Instituto Tecnológico de Oaxaca. División de Estudios de Posgrado e Investigación. Avenida Ing. Víctor Bravo Ahuja No. 125, esquina Calzada Tecnológico, C.P. 68030. Oaxaca de Juárez, Oaxaca. México. ²Tecnológico Nacional de México. Instituto Tecnológico de Oaxaca. Departamento de Ingeniería Química y Bioquímica. Avenida Ing. Víctor Bravo Ahuja No. 125, esquina Calzada Tecnológico, C.P. 68030. Oaxaca de Juárez, Oaxaca. México. ³Universidad 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.

*Claudia López Sánchez. Email: claudia.lopez@itoaxaca.edu.mx

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

Agaves have medicinal properties that are due to the production of biomolecules, among these saponins stand out. Breast cancer is one of the main cancers worldwide and nationally, therefore, it is important to find new ways to combat it. This study evaluated the anti-proliferative effect of different concentrations of the crude extract of *Agave karwinskii* Zucc on the MCF-7 cell line. The extract was obtained from leaves, which were cut and dried at 50°C, until a constant weight was obtained; The extraction was carried out in Soxhlet equipment using absolute ethanol, which was concentrated in a rotary evaporator. The MCF-7 cell line was seeded in 96-well cell culture plates. The bioassay was carried out with concentrations of 1, 10 and 20 µg/mL; It was incubated for 24 hours, then stained with 1% crystal violet and the effect was measured in a spectrophotometer at 595 nm. The bioassay was performed in triplicate using negative (cells only) and positive death (H₂O₂) controls. The concentration with the greatest effect was 20 µg/mL, with 83.5% inhibition of cell growth; The anti-proliferative activity of the crude extract of *Agave karwinskii* Zucc is potentially useful against cancer cells.

Keywords: Cancer; Agave; MCF-7 cell line.

RESUMEN

Los agaves tienen propiedades medicinales que se deben a la producción de biomoléculas, entre estas destacan las saponinas. El cáncer de mama, es de los principales cánceres a nivel mundial y nacional, por tanto, es relevante encontrar nuevas formas de combatirlo. Este estudio, evaluó el efecto anti proliferativo de diferentes concentraciones del extracto crudo de *Agave karwinskii* Zucc sobre la línea celular MCF-7. El extracto se obtuvo a partir de hojas, que se cortaron y secaron a 50°C, hasta obtener un peso constante; la extracción se realizó en equipo soxhlet utilizando etanol absoluto, este se concentró en rota evaporador. La línea celular MCF-7 fue sembrada en placas para cultivo celular de 96 pozos. El bioensayo se realizó con concentraciones de 1, 10 y 20 µg/mL; se incubó 24 horas, posteriormente se tiñó con cristal violeta al 1% y el efecto fue medido en espectrofotómetro a 595 nm. El bioensayo se realizó por triplicado utilizando los controles: negativo (solo células), y positivo de muerte (H₂O₂). La concentración con mayor efecto fue de 20 µg/mL, con un 83.5% de inhibición del crecimiento celular; La actividad anti proliferativa del extracto crudo de *Agave karwinskii* Zucc es potencialmente útil contra las células cancerosas.

Palabras clave: Cáncer; Agave; línea celular MCF-7.



Techno-functional properties of *Pachira aquatica* seed and pulp flours

Propiedades tecno-funcionales de harinas de semilla y pulpa de *Pachira aquatica*

J.C. Olivera-Palacios¹, M.A. Morales-Ovando², L.X. López-Martínez³, Ramiro Baeza-Jiménez^{1,*}.

¹Laboratorio de Biotecnología y Bioingeniería. Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. Delicias, Chihuahua, México. ²Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, Subsede Acapetahua, Acapetahua, Chiapas. ³Laboratorio de Antioxidantes y Alimentos Funcionales, CONAHCYT-Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. Hermosillo, Sonora, México.

*Corresponding author

E-mail: ramiro.baeza@ciad.mx

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

The search and use of plant species that can be used as food has led to focus on underutilized species, such as *Pachira aquatica*, a tree that is distributed throughout South America and southern Mexico. In this document, the techno-functional properties of flours obtained from the seed and pulp of the fruit were analysed, to evaluate the viability of their use in the baking industry or others. The properties of swelling (Sw), water absorption capacity (WAC), water retention capacity (WRC) and oil retention capacity (ORC) were analysed, obtaining values of 4.99 mL/g, 5.25 g/g, 2.99 g/g and 1.45 mL/g for seed flour, and 16.97 mL/g, 11.81 g/g, 15.26 g/g, and 4.36 mL/g for pulp, respectively. The results obtained were compared to theoretical values of wheat flour to conclude the viability of using *P. aquatica* in baking.

Keywords: *Pachira aquatica*, flours, techno-functional properties, food, underutilized species.

RESUMEN

La búsqueda y aprovechamiento de especies vegetales que puedan ser utilizadas como alimentos ha llevado a fijar la vista en las especies subutilizadas, como *Pachira aquatica*, un árbol que se distribuye por Sudamérica y el sur de México. En este documento se analizan las propiedades tecno funcionales de harinas elaboradas a partir de la semilla y pulpa del fruto de *P. aquatica*, con el fin de conocer la viabilidad de su uso en la industria de la panificación u otras. Se analizaron las propiedades de hinchamiento (Sw), capacidad de absorción de agua (WAC), capacidad de retención de agua (WRC) y capacidad de retención de aceite (ORC), obteniendo valores de 4.99 mL/g, 5.25 g/g, 2.99 g/g y 1.45 mL/g para harina de semilla, y 16.97 mL/g, 11.81 g/g, 15.26 g/g, y 4.36 mL/g para pulpa, respectivamente. Los resultados obtenidos fueron comparados contra valores teóricos de la harina de trigo para concluir la viabilidad del uso de *P. aquatica* en el ámbito de panificación.

Palabras clave: *Pachira aquatica*, harinas, propiedades tecno-funcionales, alimentos, especies subutilizadas.



Characterization of the cytosine methylation response involved in the *Pseudocrossidium replicatum* response to drought stress

Caracterización de lectores y patrones de metilación 5mC involucrados en la respuesta de *Pseudocrossidium replicatum* al estrés por sequía

Giselle Azucena Gastellou-Peralta^{1,2}, Alexandre de Mendoza^{1*}, Miguel Angel Villalobos-López^{2*}

¹School of Biological and Behavioural Sciences, Queen Mary University of London, London, United Kingdom. ²Centro de Investigación en Biotecnología Aplicada, Instituto Politécnico Nacional, Tlaxcala, México.

*Corresponding author

E-mail address: a.demendozasoler@qmul.ac.uk and mvillalobosl@ipn.mx

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

Desiccation tolerance (DT) is the ability of cells to recover from an air-dried state. Plants with DT can withstand complete desiccation for long periods of time and recover to a normal physiological status rapidly upon rehydration, therefore making them attractive for their biotechnological potential. The moss *Pseudocrossidium replicatum* was recently identified as a fully desiccation-tolerant species. Little is known about the molecular, physiological, and genetic mechanisms that are involved in said tolerance, and it is unknown if DNA methylation plays a role in it. 5-cytosine DNA methylation (5mC) is an epigenetic mark that can store gene regulatory information throughout cell divisions. In plants, 5mC silences transposable elements, which in turn can lead to gene regulatory effects on neighbouring genes. This epigenetic memory could be important to survive desiccation, specially by providing DNA stability and a quick restart of the transcriptional program after rehydration. Therefore, the objective of this work is to unravel the potential involvement of epigenetic mechanisms in *P. replicatum* drought resistance, using a bioinformatics approach to characterize the 5mC readers, writers and 5mC patterns in *P. replicatum*.

Keywords: desiccation tolerance, moss, epigenetics, DNA methylation, bioinformatics, biotechnology.

RESUMEN

La tolerancia a la desecación (DT) es la capacidad de las células para recuperarse de un estado de desecación al aire. Las plantas con DT pueden soportar la desecación completa durante largos periodos de tiempo y recuperarse rápidamente a un estado fisiológico normal tras la rehidratación, haciéndolas atractivas por su potencial biotecnológico. Recientemente, el musgo *Pseudocrossidium replicatum* fue identificado como una especie totalmente tolerante a la desecación. Poco se sabe sobre los mecanismos moleculares, fisiológicos y genéticos que participan en dicha tolerancia, y se desconoce si la metilación del DNA interviene en ella. La metilación de la 5-citosina del DNA (5mC) es una marca epigenética que puede almacenar información reguladora génica a lo largo de las divisiones celulares. En las plantas, la 5mC silencia elementos transponibles, lo que también puede tener efectos reguladores sobre genes vecinos. Esta memoria epigenética podría ser importante para sobrevivir a la desecación, proporcionando estabilidad al DNA y un rápido reinicio del programa transcripcional tras la rehidratación. Por lo tanto, el objetivo de este trabajo es desentrañar la posible implicación de los mecanismos epigenéticos en la resistencia a la sequía de *P. replicatum*, utilizando un enfoque bioinformático para caracterizar sus lectores, escritores y patrones de 5mC.

Palabras clave: tolerancia a la desecación, musgo, epigenética, metilación del DNA, bioinformática, biotecnología.



Advantages and disadvantages of using artificial diets for breeding butterflies in captivity: the case of *Leptophobia aripa*

Ventajas y desventajas del uso de dietas artificiales para la crianza de mariposas en cautiverio: el caso de *Leptophobia aripa*

Mauro Alberto Piedras-Martínez¹, *Citlalli Castillo-Guevara², Mariana Cuautle², Carlos Lara², Cecilia Díaz-Castelazo³

¹Maestría en Biotecnología y Manejo de Recursos Naturales, ²Laboratorio de Interacciones Bióticas, Centro de Investigación en Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Tlaxcala. Km 10.5 Carretera Tlaxcala-San Martín Texmelucan, San Felipe Ixtacuixtla, Tlaxcala. CP. 90120.

³Red de Interacciones Multitróficas, Instituto de Ecología, A.C. Col. Haya, Xalapa, Veracruz. CP. 91073.

*Corresponding author

E-mail address: guevaracc@yahoo.com.mx (C. Castillo-Guevara)

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

An indispensable aspect in the reproduction of butterflies in captivity is the food source of the larvae because it is involved in the development and survival of larvae, fecundity and flight activity of adults. *Leptophobia aripa* (Pieridae), cabbage white butterfly, is considered an excellent model for captive breeding for scientific research purposes. The effect of an artificial and natural diet (cabbage) on the growth and development of larvae and adults of *L. aripa* was evaluated, measuring the average weight, diameter of the cephalic capsule, survival, average time per instar and per stage (larva, pupa, adult). This was carried out in the Butterfly House of the CICB, UATx and 172 third instar larvae were used per treatment. Of these, 102 pupae survived and 96 adults emerged in total. In the artificial diet, a higher maximum larval weight was recorded ($0.16 \pm \text{DE } 0.02$) than in individuals fed with natural diet ($0.13 \pm \text{DE } 0.03$). The highest mortality occurred in the pupal stage in both treatments. However, when all the response variables were evaluated, it was concluded that the artificial diet did not meet the requirements for optimal larval development.

Keywords: Butterflies, Butterfly farm, Artificial diet, *Leptophobia aripa*, Life cycle.

RESUMEN

Un aspecto indispensable en la reproducción de mariposas en cautiverio es la fuente de alimentación de las larvas debido a que ésta interviene en el desarrollo y sobrevivencia larval y, fecundidad y actividad de vuelo de adultos. *Leptophobia aripa* (Pieridae), mariposa blanca de la col, es considerada un excelente modelo para la crianza en cautiverio con fines de investigación científica. Se evaluó el efecto de una dieta artificial y natural (col) en el crecimiento y desarrollo de larvas y adultos de *L. aripa*, midiendo el peso promedio, diámetro de la cápsula cefálica, sobrevivencia, tiempo promedio por instar y por estadio (larva, pupa, adulto). Se realizó en el Mariposario del CICB, UATx y se utilizaron 172 larvas del tercer instar por tratamiento. De las cuales, 102 crisálidas sobrevivieron y, 96 adultos emergieron en total. En la dieta artificial se registró un mayor peso máximo larval ($0.16 \pm \text{DE } 0.02$) que en los individuos alimentados con dieta natural ($0.13 \pm \text{DE } 0.03$). La mortalidad más alta se presentó en la fase de pupa en ambos tratamientos. Sin embargo, al evaluar todas las variables de respuesta, se concluye que la dieta artificial no cubrió los requerimientos para un desarrollo óptimo de las larvas.

Palabras clave: Mariposas, Mariposario, Dieta artificial, *Leptophobia aripa*, Ciclo de vida.



***In vitro* caulogenesis in *Jatropha curcas* L., through culture media, growth regulators and high concentrations of gelling agents**

Caulogénesis *in vitro* en *Jatropha curcas* L., mediante medios de cultivo, reguladores del crecimiento y altas concentraciones de gelificantes

Leobardo Iracheta-Donjuan^{1*}, Zuar Abidan López-Aguilar², Biaani Beu Martínez-Valencia¹, José Luis Solís-Bonilla¹, Guillermo López-Guillén¹, Víctor Hugo Díaz-Fuentes¹

¹Campo Experimental Rosario Izapa, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Tuxtla Chico, Chiapas, México C.P. 30870. ²Universidad Tecnológica de la Selva, Ocosingo, Chiapas, México C.P. 29950.

*Corresponding author: iracheta.leobardo@inifap.gob.mx

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

Indirect organogenesis of *J. curcas* L., a bioenergetic species, presents low conversion rates from primordia to shoots. The aim of this research was to increase the caulogenesis in *J. curcas* cell lines. The above through combining callus from three varieties (I.14, II.14 and III.14), two media (MS and B5), two combinations of regulators or CR (CR1=AIB 0.02 mgL⁻¹+BAP 0.5 mgL⁻¹+Adenine 1.8 mgL⁻¹ and CR2=AIB 0.5 mgL⁻¹+ BAP 0.2 mgL⁻¹+ Adenine 1.8 mgL⁻¹), two gelling agents (Gelrite and Phytigel) and two concentrations of gelling agent (3 and 4.5 gL⁻¹ of Gelzan and 8 and 10 gL⁻¹ of Phytigel). The best treatments that led to lower mortality and oxidation, and greater production of primordia were identified. Treatment T4 (MS medium+CR1+ Phytigel 10 gL⁻¹), T18 (MS medium+CR1+Gelzan 4.5 gL⁻¹) and T43 (B5 medium+CR1+Phytigel 8 gL⁻¹) were better for inducing 6 to 8 shoots in varieties I.14, II.14 and III.14, respectively. High concentrations of gelling agent induced shoot differentiation by promoting water stress and allowing a relative water content without significant differences. It was possible to identify a treatment per variety that increased caulogenesis.

Keywords: Mexican pine, organogenesis, micropropagation, water stress.

RESUMEN

La organogénesis indirecta de *J. curcas* L., especie bioenergética, presenta bajas tasas de conversión de primordios a brotes. El objetivo de esta investigación fue incrementar la caulogénesis en líneas celulares de *J. curcas*, mediante la combinación de callos de tres variedades (I.14, II.14 y III.14), dos medios (MS y B5), dos combinaciones de reguladores o CR (CR1=AIB 0.02 mgL⁻¹+BAP 0.5 mgL⁻¹+Adenina 1.8 mgL⁻¹ y CR2= AIB 0.5 mgL⁻¹+ BAP 0.2 mgL⁻¹+ Adenina 1.8 mgL⁻¹), dos gelificantes (Gelrite y Phytigel) y dos concentraciones de gelificantes (3 y 4.5 gL⁻¹ de Gelzan y 8 y 10 gL⁻¹ de Phytigel). Se identificó los mejores tratamientos que propiciaron menor mortalidad y oxidación, y mayor producción de primordios. El tratamiento T4 (medio MS+CR1+Phytigel 10 gL⁻¹), T18 (medio MS+CR1+Gelzan 4.5 gL⁻¹) y el T43 (medio B5+CR1+ Phytigel 8 gL⁻¹), fueron mejores para inducir de 6 a 8 brotes en las variedades I.14, II.14 y III.14, respectivamente. Las concentraciones elevadas de gelificante indujeron la diferenciación de brotes, al propiciar estrés hídrico y permitir un contenido relativo de agua sin diferencias significativas. Fue posible identificar un tratamiento por variedad que incrementó la caulogénesis.

Palabras clave: Piñón mexicano, organogénesis, micropropagación, estrés hídrico.



Identification and characterization of *acidovorax avenae* in the sugarcane region of córdoba, veracruz

Identificación y caracterización de *acidovorax avenae* en la región cañera de córdoba, veracruz

Gustavo Ramírez-Madero¹, Regulo Carlos Llarena-Hernández¹, Norma Ana Belí Coria-Gil¹, Rosalía Núñez-Pastrana^{1*}

¹Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Universidad Veracruzana. Calle Josefa Ortiz de Domínguez s/n, Col. Centro, Peñuela, Municipio de Amatlán de los Reyes, Veracruz, México. C. P. 94945.

Email: ronunez@uv.mx

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

Sugarcane (*Saccharum* spp.) represents the most important sugar crop in Mexico, harvesting just over 45 million tons in the 2022/2023 growing season. Field yields may decrease as a result of increased pest and disease incidence. *Acidovorax avenae* is the causal agent of red stripe disease, which is characterized by symptoms of red stripe on leaves and stalk rot, affecting sugarcane quality and yield. Forty isolates were obtained from symptomatic tissue from two sugarcane growing regions, the area adjacent to Yanga Veracruz and the region of Amatlán de los Reyes Veracruz. Bacteria were characterized based on their morphology and gram staining. Twelve isolates with characteristics similar to *A. avenae* were gram negative, the colonies varied between white and cream color, these were mostly bacilli, diplobacilli and streptobacilli. The highest abundance of possible positives was obtained during the period of July 2023 in the area adjacent to Yanga. Identity will be confirmed by amplifying the 16S-23S ribosomal RNA region. The isolation and identification of *A. avenae* will allow studies in search of its control.

Keywords: Sugarcane, *Acidovorax avenae*, Gram negative, Bacilli.

RESUMEN

La caña de azúcar (*Saccharum* spp.), representa al cultivo azucarero más importante de México, cosechando poco más de 45 millones de toneladas en la temporada de cultivo 2022/2023. El rendimiento en campo puede disminuir como consecuencia del aumento e incidencias de plagas y enfermedades. *Acidovorax avenae* es el agente causal de la enfermedad de la Raya roja, que se caracteriza por síntomas de raya roja en hojas y pudrición de tallos, afectando la calidad y el rendimiento de la caña. Se obtuvieron 40 aislados a partir de tejido sintomático proveniente de dos regiones cañeras, la zona colindante a Yanga Veracruz y la región de Amatlán de los Reyes Veracruz. Las bacterias se caracterizaron con base a su morfología y a la tinción gram. 12 aislados con características semejantes a *A. avenae* resultaron gram negativos, las colonias variaron entre color blanco y crema, estas eran bacilos, diplobacilos y estreptobacilos en su mayoría. La mayor abundancia de posibles positivos se obtuvo durante el periodo de julio del 2023 en la zona colindante a Yanga. La identidad será confirmada amplificando la región 16S-23S del RNA ribosomal. El aislamiento e identificación de *A. avenae* permitirá realizar estudios en búsqueda de su control.

Palabras clave: Caña de azúcar, *Acidovorax avenae*, Gram negativa, Bacilos.



Evaluation of extracellular lytic enzymes of *Stagonosporopsis cucurbitacearum* for biomass degradation of *Eichhornia crassipes* (water hyacinth) biomass

Evaluación de enzimas líticas extracelulares de *Stagonosporopsis cucurbitacearum* para la degradación de biomasa de *Eichhornia crassipes* (lirio acuático)

Brayhan Eduardo Lara-Jiménez², Wylma Dolores Pérez-Pérez², María Fernanda Cerón-Moreno², Hypatia Arano-Varela^{1*}

¹Departamento Ciencias de la Salud, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Lerma, Estado de México, México. ²Departamento de Biotecnología, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa. Ciudad de México, México.

*Corresponding author

E-mail address: h.arano@correo.ler.uam.mx

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

The infection process of phytopathogenic fungi like *Stagonosporopsis cucurbitacearum* occurs through the production of lytic enzymes capable of breaking down plant cell walls. These enzymes are potentially useful for the biocontrol of invasive aquatic plants such as *Eichhornia crassipes* (water hyacinth). Extracellular proteins from liquid cultures of *S. cucurbitacearum* in Czapek medium using sucrose, ground water hyacinth biomass, or their combination as a carbon source were collected (72, 96, and 120 h) and lyophilized. After quantification using the Bradford method, the activity of the protein extracts against carboxymethyl cellulose was evaluated through zymography. The samples from 96 h with sucrose-water hyacinth and especially those from 120 h with water hyacinth showed the highest activity.

Keywords: *Stagonosporopsis cucurbitacearum*, lignocellulolytic activity, extracellular proteins, zymograms, *Eichhornia crassipes*.

RESUMEN

El proceso de infección de los hongos fitopatógenos como *Stagonosporopsis cucurbitacearum*, ocurre mediante la producción de enzimas líticas capaces de romper paredes celulares vegetales. Esas enzimas son potencialmente útiles para el biocontrol de plantas invasoras de cuerpos de agua como *Eichhornia crassipes* (lirio acuático).

Se colectaron (72, 96 y 120 h) y liofilizaron proteínas extracelulares de muestras de cultivos líquidos de *S. cucurbitacearum* en medio Czapek usando como fuente de carbono: sacarosa, biomasa molida de lirio o su combinación. Luego de ser cuantificadas por el método de Bradford, se evaluó la actividad de los extractos proteicos contra carboximetilcelulosa por zimografía, las muestras de 96 h con sacarosa-lirio y especialmente las de 120 h con lirio fueron las que mostraron mayor actividad.

Palabras clave: *Stagonosporopsis cucurbitacearum*, actividad lignocelulolítica, proteínas extracelulares, zimogramas, *Eichhornia crassipes*.



Liquid and solid media in the *in vitro* germination of amashito chili seeds (*Capsicum annuum* var. *glabriusculum*)

Medios líquidos y sólidos en la germinación *in vitro* de semillas de chile amashito (*Capsicum annuum* var. *glabriusculum*)

Arely Bautista-Gálvez¹, Pedro Néstor Vázquez-Arcos¹, Martín Gerardo Martínez-Valdés² y Nicolás González-Cortés^{*3}

¹Facultad Maya de Estudios Agropecuarios, Universidad Autónoma de Chiapas, Chiapas, México.

²Universidad Tecnológica del Usumacinta, Emiliano Zapata, Tabasco, México.

³Laboratorio de agrobiotecnología, Campus Tenosique, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Tabasco, México.

Autor de correspondencia:

Email: nicolas.gonzalez@ujat.mx (N. González-Cortés)

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

The amashito chili is a wild species widely consumed in Tabasco cuisine. However, a limitation for its cultivation is the low germination rate. The objective was to evaluate the Murashige and Skoog (MS) culture medium in liquid and solid state for the *in vitro* germination of amashito seeds. The seeds were obtained from ripe deep red chili peppers collected from wild plants and were treated aseptically. A two-factor design was applied (solid and liquid medium) with four levels (25, 50, 75 and 100% of the DM), 0.5 L jars with 100 seeds were used, the data were statistically analyzed (Tukey $P \leq 0.05$). The results indicated significant differences between media types and concentrations. After 24 days after sowing, it was achieved that with the 75% liquid medium, 81% germination and 3.36 cm seedling height were obtained. It is concluded that with the 75% liquid MS medium a high germination percentage is obtained with good seedling size; This represents a potential biotechnological strategy to establish a clonal propagation program for this species.

Keywords: Biodiversity, agrobiotechnology, wild chili peppers, food security.

RESUMEN

El chile amashito es una especie silvestre ampliamente consumido en la gastronomía tabasqueña. Sin embargo, una limitante para su cultivo es la baja tasa de germinación. El objetivo fue evaluar el medio de cultivo de Murashige y Skoog (MS) en estado líquido y sólido para la germinación *in vitro* de semillas amashito. Las semillas se obtuvieron de chiles maduros de color rojo intenso recolectados de plantas silvestres y fueron tratados asépticamente. Se aplicó un diseño bifactorial (medio sólido y líquido) con cuatro niveles (25, 50, 75 y 100 % del MS), se usaron frascos de 0.5 L con 100 semillas, los datos fueron analizados estadísticamente (Tukey $P \leq 0.05$). Los resultados indicaron diferencias significativas entre tipos de medios y concentraciones. Después de 24 días después de la siembra se logró que con el medio líquido al 75 % se obtuvo el 81 % de germinación y 3.36 cm de altura de plántulas. Se concluye que con el medio MS líquido al 75 % se obtiene un porcentaje de germinación alto y con buen tamaño de plántula; esto representa una estrategia biotecnológica potencial para establecer un programa de propagación clonal de esta especie.

Palabras clave: Biodiversidad, agrobiotecnología, chiles silvestres, seguridad alimentaria.



Use of microalgal biomass in the bioremediation of waters contaminated with heavy metals

Aprovechamiento de biomasa microalgal en la biorremediación de aguas contaminadas con metales pesados

María Teresa Cadenas-González^{1*}, Osiris del Carmen Salaya-González², Benjamín Abraham Guzmán-Rodríguez¹, Daniel de Jesús Arias-Torres² y Carlos B. Castañeda-Castañeda³.

¹Laboratorio de Sustentabilidad Energética, Centro de Tecnología Avanzada (CIATEQ), Parque Industrial Tabasco Business Center. Autopista Reforma-Dos Bocas km 17+920. Ra. Pechucalco 2da Sección (Cruces). Cunduacán, Tabasco, México. C.P. 86693.

²División Académica de Ciencias Básicas e Ingeniería. Universidad Popular de la Chontalpa, Cárdenas, Tabasco, México. C.P. 86556.

³Dirección de Ingenierías y Construcción de Plantas. Centro de Tecnología Avanzada (CIATEQ), Av. del Retablo 150 Col. Constituyentes FOVISSSTE. Querétaro, Qro, Mexico. 76150.

*Corresponding author

Email: teresa.cadena@ciateq.mx

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

Bioremediation is a process that eliminates polluting agents (heavy metals, drugs, among others) in any body of water through the use of biological agents (microorganisms). Using biological systems such as fungi, bacteria or plants, they present a sustainable, but not scalable, alternative for wastewater treatment to eliminate toxic contaminants. To manage this problem, an alternative is the use of microalgae that allow us to scale up wastewater treatment processes with high efficiency. With the purpose of having alternatives to reduce the excess of metals such as cadmium, arsenic and zinc in urban lagoons, the removal capacity was evaluated using microalgae cultivation. A tolerance test was carried out for the use of two species of microalgae *Spirulina maxima* and *Nannochloropsis* sp. Finally, the potential of microalgae to be used in bioremediation techniques for the removal of metals in effluents from urban lagoons or contaminated wastewater is determined.

Keywords: Bioremediation, emerging contaminants, microalgae, removal.

RESUMEN

La Biorremediación es un proceso que remueve agentes contaminantes (metales pesados, fármacos, entre otros) en cualquier cuerpo de agua mediante el uso de agentes biológicos (microorganismos). Utilizando sistemas biológicos como hongos, bacterias o plantas, presentan una alternativa sostenible, pero no escalable para el tratamiento de aguas residuales en la eliminación de contaminantes tóxicos. Para manejar esta problemática, una alternativa es el uso de microalgas que nos permiten realizar escalamiento en los procesos de tratamiento de aguas residuales con alta eficiencia. Con el propósito de tener alternativas para disminuir el exceso de metales como el cadmio, arsénico y zinc en lagunas urbanas, se evaluó la capacidad de remoción utilizando cultivo de microalgas. Se realizó un ensayo de tolerancia utilizando dos especies de microalgas *Spirulina maxima* y *Nannochloropsis* sp. Finalmente, se determinó el potencial de las microalgas para ser utilizadas en técnicas de biorremediación para la remoción de metales en efluentes provenientes de lagunas urbanas o aguas residuales contaminadas.

Palabras clave: Biorremediación, contaminantes emergentes, microalgas, remoción.



Effect of the administration of a plant extract (GAHV) on adult Wistar strain rats with induced gastritis

Efecto de la administración de un extracto vegetal (GAHV) en ratas cepa Wistar adultas con gastritis inducida

Verónica Edith Gallegos-Hernández¹, Ehekatzin García-Valdés¹, Patricia Vergara-Aragón^{*2}, Mónica Rosalía Jaime-Fonseca¹

¹Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada, Legarí, IPN, Biomaterials, Mexico.

²Universidad Nacional Autónoma de México, Physiology, Mexico.

*Corresponding author

Email: paty_ver@hotmail.com

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

The formulation of a plant extract (GAHV) that reduces the symptoms of acute gastritis in Wistar rats is the purpose of this work. Materials and methods: The extraction and chemical characterization of the extract GAHV was carried out. Acute gastritis was induced in the animals and the extract was administered at a 5 mg/mL/day p.o. dose; the behavior of the individuals was evaluated with the open field and forced swimming tests. Results: The GAHV extract contains catechin, procyanidin B2, anthocyanins, organic acids and sesquiterpenolactones. The animals were divided in 4 experimental groups (n=6): control group, group with ethanol injury (Lx Ethanol), GAHV extract and protective effect (GAHV Ethanol). The GAHV Ethanol (125.7±5.24) and GAHV (67.33±3.32) groups showed a 68.39% decrease in the number of squares traveled by the animals. In the histology the GAHV Ethanol group showed a reduction in the areas of lesion when compared with the Lx Ethanol group. Conclusion: In the open field test, the sedative and anxiolytic effect of the GAHV extract was revealed thanks to the decrease (68.39%) in the number of frames traveled, the experimental groups treated with the extract showed the same trend. The GAHV extract showed protective effect on the gastric mucosa.

Keywords: Gastritis, Sedative, Anxiolytic.

RESUMEN

El propósito de este trabajo es la formulación de un extracto vegetal (GAHV) que reduzca los síntomas de gastritis aguda en ratas Wistar. Materiales y métodos: La extracción y caracterización química del extracto GAHV se llevó a cabo. La gastritis aguda fue inducida a los animales y el extracto fue administrado a una dosis de 5 mg/mL/día v.o; el comportamiento de los individuos fue evaluado con las pruebas de campo abierto y nado forzado. Resultados: El extracto GAHV contiene catequina, procianidina B2, antocianinas, ácidos orgánicos y sesquiterpenolactonas. Los animales fueron divididos en 4 grupos experimentales (n=6): grupo control, grupo con lesión etanol (Lx Etanol), extracto GAHV y efecto protector (GAHV-Etanol). Los grupos GAHV-Etanol (125.7±5.24) y GAHV (67.33±3.32) demostraron una disminución del número de recuadros recorridos del 68.39%. En la histología se observó una reducción del área de lesión en el grupo GAHV-Etanol en comparación con la del grupo de Lx Etanol. Conclusiones: En la prueba de campo abierto, se observaron los efectos ansiolíticos y sedantes del extracto GAHV gracias a la disminución (68.39%) del número de recuadros recorridos por los animales, los grupos experimentales tratados con el extracto presentaron la misma tendencia. El extracto GAHV demostró un efecto gastroprotector.

Palabras clave: Gastritis, Sedante, Ansiolítico.



Study of the cytotoxicity of coordination compounds based on benzimidazolylpyridine with lanthanide ions in the J774A.1 cell line

Estudio de la citotoxicidad de compuestos de coordinación basados en bencimidazolilpiridina con iones lantánidos en la línea celular J774A.1

Vergara-Rodríguez Miguel Alejandro¹, Colorado-Peralta Raúl¹, López-Monteon Aracely¹, Ramos-Ligonio Angel^{1*}

¹Univerisad Veracruzana, Facultad de Ciencias Químicas, Orizaba, Veracruz, México.

*Corresponding author

Email: angramos@uv.mx (A. Ramos-Ligonio)

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

Metal-based compounds hold significant promise for the treatment of various diseases, including cancer. This disease currently claims the lives of 10 million people each year. Although cisplatin remains a cornerstone of 21st-century anticancer therapy, its limited spectrum of activity, development of resistance, and high cytotoxicity highlight the need for alternative therapeutic strategies with lower cytotoxic effects. This study investigated the cytotoxicity of seven coordination compounds based on benzimidazolylpyridine with lanthanide ions (Nd^{3+} , Tb^{3+} , Gd^{3+} , Dy^{3+} , Eu^{3+} , La^{3+} , and Sm^{3+}) against the J774A.1 cell line derived from mouse macrophages. The CC_{50} values were determined using the sulforhodamine B assay. The results revealed that the coordination compounds with Nd^{3+} , Tb^{3+} , Gd^{3+} , La^{3+} , and Sm^{3+} displayed no cytotoxicity. However, the compounds containing Dy^{3+} and Eu^{3+} exhibited CC_{50} values of 37.71 and 53.05 $\mu\text{g/mL}$, respectively. These findings are encouraging, as further studies are warranted to assess the anticancer activity of these non-cytotoxic compounds against cancer-derived cell lines.

Keywords: cancer, cytotoxicity, lanthanides, benzimidazolylpyridine.

RESUMEN

Los compuestos basados en metales tienen un uso potencial en el tratamiento de diversas enfermedades, entre ellas el cáncer. Actualmente, esta enfermedad cobra la vida de 10 millones de personas cada año, el tratamiento anticancerígeno del siglo XXI se basa en el uso del cisplatino, el cual presenta bajo espectro de acción, resistencia y una alta citotoxicidad, por ello es importante la búsqueda de nuevas alternativas con menores efectos citotóxicos. La CC_{50} se determinó mediante el ensayo de sulforodamina B, siete compuestos de coordinación basados en bencimidazolilpiridina con iones lantánidos (Nd^{3+} , Tb^{3+} , Gd^{3+} , Dy^{3+} , Eu^{3+} , La^{3+} y Sm^{3+}) fueron interaccionados con la línea celular J774A.1 derivadas de macrófagos de ratón. Los resultados mostraron que los compuestos de coordinación basados en bencimidazolilpiridina con Nd^{3+} , Tb^{3+} , Gd^{3+} , La^{3+} y Sm^{3+} no presentaron citotoxicidad, mientras que los compuestos de coordinación basados en bencimidazolilpiridina con iones Dy^{3+} y Eu^{3+} mostraron una CC_{50} de 37.71 y 53.05 $\mu\text{g/mL}$ respectivamente. Estos resultados son prometedores, ya que se requiere determinar si los compuestos que no presentan citotoxicidad frente a líneas celulares no transformadas poseen actividad anticancerígena frente a líneas celulares derivadas de cáncer.

Palabras clave: cáncer, citotoxicidad, lantánidos, bencimidazolilpiridina.



Molecular characterization of *Klebsiella pneumoniae* from ESKAPE group in surface water and wastewater samples from northeast of Tamaulipas

Caracterización molecular de *Klebsiella pneumoniae* del grupo ESKAPE en muestras de agua superficial y agua residual del noreste de Tamaulipas

Alejandra Aguilar-Salazar¹, Ana Verónica Martínez-Vázquez¹, Diana Verónica Cortés-Espinoza², Virgilio Bocanegra-García^{1*}

¹Centro de Biotecnología Genómica – Instituto Politécnico Nacional, Tamaulipas, México.

²Centro de Investigación en Biotecnología Aplicada – Instituto Politécnico Nacional, Tlaxcala, México

*Corresponding author

Email: ybocanegra@ipn.mx

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

The ESKAPE bacteria constitute a group of bacterial pathogens of high and critical priority interest in hospital environments, given their multiple resistance to antibiotics. However, their presence in surface and wastewater systems poses a substantial public health risk. Consequently, the monitoring of bacterial pathogens in aquatic environments is essential. In the current study, we identify strains of *K. pneumoniae* originating from surface water and wastewater sources in the northeast of Tamaulipas, including Reynosa City. Moreover, we assessed their resistance profiles and virulence characteristics. Our findings revealed that *K. pneumoniae* in wastewater represents a health hazard due to its extensive resistance to β -lactams, quinolones, aminoglycosides, sulfonamides, tetracyclines, β -lactams with inhibitors, and monobactams. Additionally, these strains exhibited a virulence profile associated with the synthesis of fimbriae, siderophores, mucoid regulators, and integrase genes, all contributing to the transfer of genetic material. Given the results, it is imperative to advocate for continuously monitoring surface and wastewater bodies.

Keywords: *K. pneumoniae*, multidrug-resistant, virulence, surface water, wastewater.

RESUMEN

Las bacterias ESKAPE constituyen un grupo de patógenos bacterianos de interés prioritario alto y crítico en ambientes hospitalarios, dado su resistencia a múltiples antibióticos. Sin embargo, su presencia en aguas superficiales y residuales plantean un riesgo sustancial para la salud pública. Consecuentemente, el monitoreo de patógenos bacterianos en ambientes acuáticos es primordial. En el estudio actual, identificamos cepas de *K. pneumoniae* procedentes de aguas superficiales y residuales en el noreste de Tamaulipas, incluyendo la ciudad de Reynosa. Además, evaluamos sus perfiles de resistencia, y virulencia. Nuestros hallazgos revelaron que *K. pneumoniae* en aguas residuales representan un peligro para la salud dado a su amplia resistencia a β -lactámicos, quinolonas, aminoglucósidos, sulfonamidas, tetraciclinas, β -lactámicos con inhibidores y monobactámicos. Además, estas cepas presentaron un perfil de virulencia asociado a la síntesis de fimbrias, sideróforos, regulador mucóide y genes integrasa, los cuales contribuyen a la transferencia de material genético. Dado los resultados, es imperativo abogar por un monitoreo continuo de las aguas superficiales y residuales. Agradecimientos a SAPI: 20231516.

Palabras clave: *K. pneumoniae*, resistencia múltiple, virulencia, agua superficial, agua residual.



Impact of high temperatures on the treatment for the biological control of plant diseases

Impacto de altas temperaturas en el tratamiento para el control biológico de enfermedades de plantas

María del Sol Cuellar-Espejel¹, Evangelina Esmeralda Quiñones-Aguilar¹, Rodolfo Hernández-Gutiérrez², Juan Carlos Mateos-Díaz³, Sergio David Valerio-Landa⁴, Gabriel Rincón-Enríquez^{1*}.

¹Laboratorio de Fitopatología de Biotecnología Vegetal, ²Biotecnología Médica y Farmacéutica, ³Biotecnología Industrial, Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco, Zapopan Jalisco México. ⁴COSMOCEL, Monterrey Nuevo León, México.

*Corresponding author

Email: grincon@ciatej.mx (G. Rincón-Enríquez)

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

Climate change has been a concerning phenomenon for decades, primarily manifesting in the rise of temperatures around the world. The increase in temperature has significant consequences for crops, especially those grown in greenhouses. The objective of this study was to determine the effect of high temperatures on the phytosanitary management of bacterial spot (*Xanthomonas euvesicatoria*) using biological treatments in greenhouse pepper-chili cultivation. A completely randomized experiment with 7 treatments and 10 repetitions was conducted. The treatments included protein bioinducers, bacteriophages (Fagolytic), and a chemical inducer (Actigard®). Results indicated that the Messenger Gold® treatment showed a significantly higher disease severity than the diseased control (Tukey, $p < 0.05$). The maximum temperatures (June 2023) of 35 to 40°C recorded during the experiment could have influenced the increased disease severity in the biological inducer treatment compared to the diseased control. This shows that high temperatures may inactivate biological treatments for plant disease control in agricultural settings. Climate change could impact in biological effectiveness of biological control treatments in plants of agricultural interest.

Keywords: high temperatures, biological control, bactericides.

RESUMEN

El cambio climático es un fenómeno preocupante desde hace décadas, manifestándose principalmente en el aumento de las temperaturas en todo el mundo. El aumento de temperatura tiene importantes consecuencias para los cultivos, especialmente aquellos que se desarrollan en invernaderos. El objetivo de este trabajo fue determinar el efecto de altas temperaturas en el manejo fitosanitario de la mancha bacteriana (*Xanthomonas euvesicatoria*) con tratamientos biológicos en cultivo de chile en invernadero. Se realizó un experimento completamente al azar de 7 tratamientos con 10 repeticiones. Entre los tratamientos se evaluaron bioinductores proteicos, bacteriófagos (Fagolytic) y un inductor químico (Actigard®). Los resultados mostraron que el tratamiento Messenger Gold® mostró significativamente un mayor grado de enfermedad que el tratamiento enfermo (Tukey, $p < 0.05$). Las temperaturas máximas (junio 2023) de 35 a 40°C registradas durante el experimento, pudieron influir en la mayor enfermedad del tratamiento con inductor biológico frente al control enfermo. Esto demuestra que las altas temperaturas pueden inactivar los tratamientos biológicos del control de enfermedades de plantas de interés agrícola. El cambio climático podría influir en la efectividad biológica de tratamientos de control biológico de enfermedades en plantas de interés agrícola.

Palabras clave: Altas temperaturas, control biológico, bactericidas.



Biostimulation with phosphite in sugarcane (*Saccharum* spp. Hybrid) subjected to osmotic stress *in vitro*

Bioestimulación con fosfito en caña de azúcar (*Saccharum* spp. Híbrido) sometidas a estrés osmótico *in vitro*

Jennifer Martínez-Ballesteros¹, Juan Valente Hidalgo-Contreras², Karina Patricia Bañuelos-Hernández¹, Odón Castañeda-Castro^{3*}

¹Universidad Veracruzana, Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Amatlán de los Reyes, Ver., México. ²Colegio de Postgraduados, Amatlán de los Reyes, Veracruz, México. C. P. ³Universidad Veracruzana, Facultad de Ciencias Químicas, Orizaba, Ver., México.

*Corresponding author

E-mail address: odcastaneda@uv.mx (O. Castañeda-Castro)

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

Sugarcane (*Saccharum* spp. Hybrid) is the most productive agrifood crop in the world. Mexico ranks eighth in the world in production, generating 55,247,516.06 t, with Veracruz being the main producer. This crop is affected by abiotic factors, such as drought, salinity, and high temperatures. Climate models warn that crops will suffer multiple stress factors, decreasing their yield and production. It is necessary to find alternatives to stimulate plant metabolism and successfully cope with these conditions, which is why the use of beneficial elements such as biostimulants is considered to promote the growth, development, and yield of crops; the phosphite molecule (Phi) has shown biostimulant properties in different crops. Therefore, the use of Phi *in vitro* under osmotic stress conditions was proposed to determine its effect on growth, biochemical and physiological indicators in two sugarcane varieties. The dose of Phi 0.3 mM increased morphological variables and promoted tolerance to 5 % PEG stress. The application of Phi activates biological regulation and metabolic processes, which allows a response in morphological and biochemical indicators that help to adapt to stress conditions in plants.

Keywords: Phosphorous acid, beneficial elements, vitroplants, inorganic biostimulant.

RESUMEN

La caña de azúcar (*Saccharum* spp. Híbrido) es el cultivo agroalimentario más productivo del mundo. México ocupa el octavo lugar mundial en producción generando 55,247,516.06 t, siendo Veracruz el principal productor. Este cultivo es afectado por factores abióticos, como: la sequía, salinidad y altas temperaturas. Los modelos climáticos advierten que los cultivos padecerán múltiples factores de estrés, disminuyendo su rendimiento y producción. Es necesario encontrar alternativas para estimular el metabolismo vegetal y afrontar con éxito estas condiciones, es por ello, que se considera la utilización de elementos benéficos como los bioestimulantes para promover el crecimiento, desarrollo y rendimiento de los cultivos; La molécula de fosfito (Phi), ha mostrado propiedades bioestimulantes en diferentes cultivos. Por lo tanto, se planteó la utilización de Phi *in vitro* en condiciones de estrés osmótico, para determinar su efecto en indicadores de crecimiento, bioquímicos y fisiológicos en dos variedades de caña de azúcar. La dosis de Phi 0.3 mM incrementó las variables morfológicas y promovió la tolerancia al estrés por PEG al 5 %. La aplicación de Phi activa la regulación biológica y los procesos metabólicos, que permite una respuesta en indicadores morfológicos y bioquímicos que ayudan a adaptarse a las condiciones de estrés en plantas.

Palabras clave: Ácido fosforoso, elementos benéficos, vitroplantas, bioestimulante inorgánico.



Efecto bioestimulantes del fosfito en el crecimiento *in vitro* de la caña de azúcar (*Saccharum* spp. Híbrido)

Biostimulant effect of phosphite on *in vitro* growth of sugarcane (*Saccharum* spp. Hybrid)

Karen Rosaely Lorenzo-López¹, Odón Castañeda-Castro¹, Miriam Cristina Pastelín-Solano¹, Javier Emanuel-Bulbarela-Marina¹, Jennifer Martínez-Ballesteros^{2*}.

¹Universidad Veracruzana, Facultad de Ciencias Químicas, Orizaba, Ver., México. ²Universidad Veracruzana, Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Amatlán de los Reyes, Ver., México.

*Corresponding author

E-mail address: jenn.mb13@gmail.com (J. Martínez-Ballesteros)

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

Sugarcane (*Saccharum* spp. Hybrid) represents an important economic activity for Mexico, due to its value-added products such as sucrose, molasses, ethanol, and energy. This value chain presents serious technological, economic, and environmental challenges, as sugarcane is exposed and vulnerable to natural adversities, especially those related to climate change. This has negative impacts on morphology and chemical alterations, reducing its yield and quality. It is necessary to find alternatives to stimulate plant metabolism and successfully cope with these conditions, which is why the use of beneficial elements such as biostimulants is considered to promote the growth, development, and yield of crops; the phosphite molecule (Phi) has shown biostimulant properties in different crops. Therefore, Phi (0, 0.1, 0.3 mM) was used to analyze its morphological and biochemical effect on sugarcane variety CP 72-2086 *in vitro*. The *in vitro* addition of 0.1-0.3 mM Phi had a positive effect on morphological and biochemical traits. The application of Phi stimulates the synthesis of chlorophylls, aminoacids, and proteins, which allows a better response in morphological indicators.

Keywords: Phosphorous acid, beneficial elements, vitroplants, inorganic biostimulant.

RESUMEN

La caña de azúcar (*Saccharum* spp. Híbrido), representa para México una importante actividad económica, debido a sus productos con valor agregado como la sacarosa, melaza, etanol y energía. Esta cadena de valor presenta serios retos tecnológicos, económicos y ambientales, ya que la caña de azúcar se encuentra expuesta y vulnerable a las adversidades naturales, especialmente las relacionadas con el cambio climático. Presentando impactos negativos en la morfología, alteraciones químicas, disminuyendo su rendimiento y calidad. Es necesario encontrar alternativas para estimular el metabolismo vegetal y afrontar con éxito estas condiciones, es por ello, que se considera la utilización de elementos benéficos como los bioestimulantes para promover el crecimiento, desarrollo y rendimiento de los cultivos; La molécula de fosfito (Phi), ha mostrado propiedades bioestimulantes en diferentes cultivos. Por lo tanto, se utilizó Phi (0, 0.1, 0.3 mM) para analizar su efecto morfológico y bioquímico en la variedad CP 72-2086 de caña de azúcar *in vitro*. La adición *in vitro* de 0.1-0.3 mM de Phi, provocó un efecto positivo en los caracteres morfológicos y bioquímicos. La aplicación de Phi estimula la síntesis de clorofilas, aminoácidos y proteínas, que permite una mejor respuesta en los indicadores morfológicos.

Palabras clave: Ácido fosforoso, elementos benéficos, vitroplantas, bioestimulante inorgánico.



Proteolytic enzymes produced by *Alcaligenes faecalis* with industrial interest Enzimas proteolíticas producidas por *Alcaligenes faecalis* con interés industrial

Victoria Enciso-Tenorio¹, Maribel Quezada-Cruz¹, Enaim Aída Vargas-León¹, 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

Email: fmartinezv@uttecamac.edu.mx (F. J. Martínez-Valdez)

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

Livestock waste, such as feathers, horns, hooves, and hair, plays a significant role in the biological waste load in the environment. These wastes are mostly composed of keratin (65-96%), a protein resistant to degradation by conventional proteolytic enzymes. Some research aims to harness these residues to obtain by-products such as amino acids, proteins, and enzymes, with applications in various industries (detergents, dietary supplements, pharmaceuticals, cosmetics, and textiles). The purpose of this study was to characterize the enzymatic activity produced by *Alcaligenes faecalis* through a liquid fermentation process, using chicken feathers. The study revealed that on the tenth day, a maximum proteolytic activity of 6253 U/ml and a specific activity of proteases of 14.2 U/mg were reached. On the seventh day, the maximum keratinolytic activity was recorded, reaching 6942 U/ml, and a specific activity of keratinases of 30.9 U/mg. The results establish that the crude enzymatic extract of *Alcaligenes faecalis* has high potential for the degradation of keratin-rich waste.

Keywords: Livestock waste, keratin, proteolytic enzymes, *Alcaligenes faecalis*.

RESUMEN

Los desechos ganaderos, tales como plumas, cuernos, pezuñas y pelos, juegan un papel significativo en la carga de desechos biológicos en el medio ambiente. Estos desechos están compuestos en su mayoría por queratina (65-96%), una proteína que presenta resistencia a la degradación mediante enzimas proteolíticas convencionales. Algunas investigaciones buscan aprovechar estos residuos para la obtención de subproductos como aminoácidos, proteínas y enzimas con aplicaciones en diversas industrias (detergentes, suplementos alimenticios, farmacéutica, cosmética y textil). La finalidad de este estudio fue caracterizar la actividad enzimática producida por *Alcaligenes faecalis* mediante un proceso de fermentación líquida, utilizando plumas de pollo, dicho estudio arrojó que en el décimo día se alcanzó una actividad proteolítica máxima de 6253 U/ml y una actividad específica de proteasas de 14.2 U/mg. En el séptimo día se registró la máxima actividad queratinolítica, alcanzando 6942 U/ml y una actividad específica de queratinasas de 30.9 U/mg. Con los resultados se puede establecer que el extracto crudo enzimático de *Alcaligenes faecalis* tiene un alto potencial para la degradación de residuos ricos en queratina.

Palabras clave: Desechos ganaderos, queratina, enzimas proteolíticas y *Alcaligenes faecalis*.



Evaluation of an amaranth and guar gum food on induced constipation in rats

Evaluación de un alimento de amaranto y goma guar sobre la constipación inducida en rata

Ehekatzin García-Valdés¹, Verónica Edith Gallegos-Hernández¹, Patricia Vergara-Aragón^{*2}, Mónica Rosalía Jaime-Fonseca¹

¹Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada, Legarí, IPN, Biomaterials, Mexico.

²Universidad Nacional Autónoma de México, Physiology, Mexico.

*Corresponding author

Email: paty_ver@hotmail.com

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

The purpose of this study was to evaluate the effect of a functional food based on Amaranth and guar gum (GG) on a murine model of induced chronic constipation with Loperamide (LOP). Materials and methods: The food developed using Amaranth and GG (AA8) underwent a bromatological analysis. The effect of AA8 was assessed in 18 male Wistar strain rats. The animals were divided into 3 groups: Control (n=6), LOP (n=6), and LOP+AA8 (n=6). Constipation was induced in the LOP and LOP+AA8 groups by administering loperamide (4 mg/kg) every 24 hours for 7 days. Subsequently, the corresponding treatments were administered, with daily records kept of body weight gain, amount of food ingested, and fecal parameters. Results: AA8 food contains 10.65% dietary fiber, 8.13% protein, and 5.05% moisture. AA8 reduced the symptoms of chronic constipation induced by LOP. The LOP+AA8 group increased the number, weight (38.1%), and moisture (77.23%) of feces compared to the LOP group. Conclusion: AA8 food, due to its concentration of dietary fiber, enhances intestinal motility and counteracts the symptoms of constipation induced by loperamide in rats.

Keywords: Constipation, Funtional food, Guar gum.

RESUMEN

El propósito del presente estudio fue evaluar el efecto de un alimento funcional a base de Amaranto y goma guar (GG) sobre un modelo murino de constipación crónica inducida con Loperamida (LOP). Materiales and métodos: Al alimento desarrollado a base de amaranto y GG (AA8) se le realizó un análisis bromatológico. El efecto de AA8 fue evaluado en 18 ratas macho cepa Wistar. Los animales se dividieron en 3 grupos: Control (n=6), LOP (n=6) y LOP+AA8 (n=6). A los grupos LOP y LOP+AA8 se les indujo constipación mediante la administración de loperamida (4 mg/kg) cada 24 h durante 7 días, posteriormente se administraron los tratamientos correspondientes, llevando el registro diario de la ganancia de peso corporal, cantidad de alimento ingerido y parámetros fecales. Resultados: El alimento AA8 contiene 10.65% de fibra dietética, 8.13% de proteína de y 5.05% de humedad. AA8 disminuyo la sintomatología de la constipación crónica inducida por LOP. El grupo LOP+AA8%, aumento el número, peso (38.1%) y humedad (77.23%) de la heces en comparación con grupo LOP. Conclusión: El alimento AA8 por su concentración de fibra dietética incrementa la motilidad intestinal y contrarresta la sintomatología de constipación en rata inducida por loperamida.

Palabras clave: Estreñimiento, Alimento funcional, Goma guar.



Induction of somatic embryos from different types of explants in *Echinocactus parryi* Inducción de embriones somáticos a partir de diferentes tipos de explantes en *Echinocactus parryi*

Dolores Adilene García-González², María del Socorro Santos-Díaz², Juan Pedro Flores-Margez¹, Pedro Osuna-Ávila

¹Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, México

²Universidad Autónoma de San Luis Potosí, México

*Corresponding author

Email: posuna@uacj.mx

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

Echinocactus parryi is a threatened and endemic species. Plant tissue culture is an alternative for the mass propagation of vulnerable species. The objective was to evaluate the effect of different growth regulators on the induction of somatic embryogenesis. Three types of explants were used: seeds, cross sections of seedlings that were cultured with 0, 2, 4, and 6 mg/L of 2,4-dichlorophenoxyacetic acid (2,4-D), and compact calli cultured with kinetin, 6-benzylaminopurine or 2,4-D at 0, 0.5, 1, 1.5 and 2 mg/L. A histological analysis of the different embryogenic structures was carried out. 2,4-D induced callus formation with globular embryos in seeds and seedling sections explants. However, not all stages of somatic embryogenesis were observed. The compact calli explants cultured in kinetin at 0.5 mg/L showed an average of 19.2 somatic embryos where they passed through various stages. However, the induced embryos did not germinate in the free hormone culture medium. Histological analysis confirmed the presence of somatic embryos in the compact green calli. *E. parryi* is a species with high embryogenic potential, however, it is necessary to conduct more studies on the maturation process and germination of somatic embryos.

Keywords: Cactus, Endemic, 2,4-dichlorophenoxyacetic acid, *in vitro*.

RESUMEN

Echinocactus parryi es una especie amenazada y endémica. El cultivo de tejidos vegetales es una alternativa para la propagación masiva de especies vulnerables. El objetivo fue evaluar el efecto de diferentes reguladores de crecimiento en la inducción de embriogénesis somática. Se utilizaron tres tipos de explantes: semillas y secciones transversales de plántulas, cultivadas con 0, 2, 4 y 6 mg/L de ácido 2,4-diclorofenoxiacético (2,4-D) y callos verdes compactos cultivados con kinetina, 6-bencilaminopurina y 2,4-D de 0, 0.5, 1, 1.5 y 2 mg/L. Se realizó un análisis histológico de las diferentes estructuras embriogénicas. El 2,4-D indujo la formación de callo con embriones globulares en explantes de semillas y secciones de plántulas. Sin embargo, no se observaron todas las etapas de la embriogénesis somática. Los explantes de callos compactos cultivados con 0.5 mg/L de kinetina mostraron un promedio de 19.2 embriones somáticos que pasaron por diferentes etapas. No obstante, los embriones regenerados no germinaron en medio de cultivo sin reguladores de crecimiento. El análisis histológico confirmó la presencia de embriones somáticos en los callos verdes compactos. *E. parryi* es una especie con alto potencial embriogénico, sin embargo, es necesario realizar más estudios en el proceso de maduración y germinación de los embriones somáticos.

Palabras clave: Cactácea, Endémica, Ácido 2,4-diclorofenoxiacético, *in vitro*.



Bioactive pigments from *Cosmos bippinatus* microencapsulated by lyophilization

Pigmentos bioactivos de *Cosmos bippinatus* microencapsulados por liofilización

Eduardo Gallardo-Sánchez¹, Juan Orozco-Villafuerte², Leticia Buendía-González³, Carmen Hernández-Jaimes⁴

¹Facultad de Ciencias. Universidad Autónoma del Estado de México. México

²Facultad de Química. Universidad Autónoma del Estado de México. México

*Corresponding author

Email: carmenhernandezjaimes@gmail.com (C. Hernández-Jaimes)

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

The use of vegetable pigments in the food industry is increasingly demanded by consumers, this is due to the health implications involved in synthetic colorants. However, plant pigments are usually unstable to various factors during processing, which is why protection techniques are required for their conservation. For this reason, the extraction and microencapsulation by lyophilization of bioactive pigments extracted from *Cosmos bippinatus* was carried out, analyzing two wall materials as protective agents; maltodextrin and gum arabic. These agents were tested alone and in combination. The physicochemical characteristics of the microencapsulate were evaluated and release kinetics of the encapsulated pigments were performed. It was concluded that microencapsulation by lyophilization is a good option for the protection of these pigments, composed mainly of anthocyanins, because they preserve their bioactive and color properties.

Keywords: bioactive pigments, *Cosmos bipinnatus*, encapsulation by freeze-drying.

RESUMEN

El uso de pigmentos vegetales en la industria alimentaria es cada vez más demandado por los consumidores, esto es debido a las implicaciones de salud que involucran a los colorantes sintéticos. Sin embargo, los pigmentos vegetales suelen ser inestables ante diversos factores durante su procesamiento, es por ello que se requieren técnicas de protección para su conservación. Por tal motivo, se realizó la extracción y microencapsulación por liofilización de pigmentos bioactivos extraídos de *Cosmos bippinatus*, analizando dos materiales de pared como agentes protectores; maltodextrina y goma arábiga. Estos agentes fueron probados solos y en combinación. Se evaluaron las características fisicoquímicas del microencapsulado y se realizó una cinética de liberación de los pigmentos encapsulados. Se concluyó que la microencapsulación por liofilización es una buena opción para la protección de dichos pigmentos, compuestos principalmente por antocianinas, debido a que conservan sus propiedades bioactivas y de color.

Palabras clave: pigmentos bioactivos, *Cosmos bipinnatus*, encapsulación por liofilización.



Comparison of quality parameters of *Beauveria bassiana* isolates from the Tulancingo Valley

Comparación de parámetros de calidad de aislados de *Beauveria bassiana* del Valle de Tulancingo

Eduardo Gustavo Pizano-Pérez¹, Guadalupe Monserrat Veloz-Badillo¹, Josefa Espitia-López¹, Paul Misael Garza-López^{1*}

¹Instituto de Ciencias Agropecuarias, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Hidalgo, México.

*Corresponding author

E-mail address: paul_garza@uaeh.edu.mx (P. M. Garza-López)

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

Entomopathogenic fungi are biological control agents, which are capable of infecting pest insects until death. Native species are used to reduce the population of those pests, since they are more effective as biological control agents due to their adaptability to environmental conditions, and they are specific for some families of insects, thus reducing the use of chemicals. The aim of this work was to determine the quality parameters of the *Beauveria bassiana*. Four isolates of the fungus were used (San I, San II, Tul and Aca), obtained in the Tulancingo Valley, Hidalgo. The isolates were propagated on precooked rice as a solid substrate. Subsequently, the conidia count, germination percentage and viability were determined. An ANOVA and a principal component analysis (PCA) were performed with the data obtained. It was observed that the isolate San I had the highest percentage of viability and germination, while the isolate Tul generated the greatest number of conidia, this means that those isolates could be used as biological control agents in the area from Tulancingo.

Keywords: Entomopathogenic fungus, Biological Control, Quality parameters, PCA.

RESUMEN

Los hongos entomopatógenos son agentes de control biológico, capaces de infectar insectos plaga, hasta causarle la muerte. Las especies nativas son utilizadas para la disminución de la población de dichas plagas, ya que tienen mayor efectividad como agentes de control biológico debido a la adaptabilidad a las condiciones ambientales, y que son específicos para una familia determinada de insectos, disminuyendo así, el uso de químicos. El objetivo de este trabajo fue determinar los parámetros de calidad del hongo *Beauveria bassiana*. Se utilizaron cuatro aislados de este hongo (San I, San II, Tul y Aca), obtenidos en el Valle de Tulancingo, Hidalgo. Los aislados se propagaron en arroz precocido como sustrato sólido. Posteriormente se determinó el conteo de conidios, porcentaje de germinación y viabilidad. Con los datos obtenidos se realizó un ANOVA y un análisis de componentes principales (ACP). Se observó que el asilado San I tuvo el mayor porcentaje de viabilidad y germinación, mientras que el aislado Tul generó mayor número de conidios, esto quiere decir que los aislados mencionados son candidatos a ser agentes de control biológico en la zona de Tulancingo.

Palabras clave: Hongo entomopatógeno, Control biológico, Parámetros de calidad, ACP.



Molecular characterization of microorganisms in date fruits (*Phoenix dactylifera*)

Caracterización molecular de microorganismos en frutos de dátil (*Phoenix dactylifera*)

Odalis Aylin Pacheco-Preciado¹, Blancka Yesenia Samaniego-Gómez¹, Fidel Nuñez-Ramírez¹, Raúl Enrique Valle-Gough^{1*}.

¹Universidad Autónoma de Baja California, Instituto de Ciencias Agrícolas. Ejido Nuevo León, Mexicali, Baja California, México.

*Corresponding author

Email: raul.valle@uabc.edu.mx

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

The date palm culture (*Phoenix dactylifera* L.) is produced in the northwestern region of Mexico, being the Deglet Noor and Medjool varieties the most demanded in the market. Recently the areas dedicated to the date palm monoculture have increased, which has led to an increased frequency of growth reducing pests and diseases. Also, due the proximity to other production areas in California and Arizona, the spread of pests and diseases in this producing zone could be favored. Date fruits were collected in four production areas in Mexicali, Baja California, the main macroscopic (color, shape and type of colony) and microscopic (spore shape, conidial head and conidiophore) characteristics of each of the isolates were observed. and molecular identification was performed. The microorganisms associated with *Phoenix dactylifera* fruits belonged to the genus *Aspergillus* section *Nigri* and to the genus *Wallemia*.

Keywords: Bioinformatics, Molecular biology, Food Safety, Phytopathogens.

RESUMEN

El cultivo de palma datilera (*Phoenix dactylifera* L.) se produce en la región noroeste de México, siendo las variedades Deglet Noor y Medjool las más demandadas en el mercado. Recientemente las áreas dedicadas al monocultivo de palma datilera han aumentado, lo que ha llevado a una mayor frecuencia de crecimiento de plagas y enfermedades. Además, debido a la proximidad con otras zonas productoras de California y Arizona, se podría favorecer la propagación de plagas y enfermedades en esta zona productora. En el presente estudio se recolectaron frutos de dátiles en cuatro zonas de producción en Mexicali, Baja California, y se observaron las principales características macroscópicas (color, forma y tipo de colonia) y microscópicas (forma de esporas, cabeza de conidio y conidióforo) de cada uno de los aislados. y se realizó la identificación molecular. Los microorganismos asociados a los frutos de *Phoenix dactylifera* pertenecían al género *Aspergillus* sección *Nigri* y al género *Wallemia*.

Palabras clave: Bioinformática, Biología molecular, Inocuidad Alimentaria, Fitopatógenos.



Evaluation of the potential for biogas production from nopal cactus and vinasses, isolation of the microorganism *Streptomyces coelicolor*

Evaluación del potencial de producción de biogás a partir de nopal y vinazas, aislamiento del microorganismo *Streptomyces coelicolor*

Gabriela Leo-Avelino^{1*}, Alejandra G. Montes-Soto², Guian Carlo Navarro-Beltrán²

¹CIATEQ, Centro de Tecnología Avanzada, Zapopan, Jal., México.

²Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Autónoma de Guadalajara, Zapopan, Jal., México.

*Corresponding author

E-mail address: gabriela.leo@ciateq.mx

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

In the study of biogas production from different organic waste, aspects such as the size of the inoculum, composition of the raw material and operating conditions such as: temperature and absence of oxygen must be considered. In the present study, the potential of nopal cactus and vinasses was evaluated using different levels of inoculum from pig excreta and blood (biol), sheep excreta and whey for biogas production. In the case of Nopal cactus, using whey as inoculum in a 1:1 ratio, a yield of 3.3 mL of biogas/mL of digestate was found in 9 days of processing. In the case of vinasses, a yield of 0.312 mL/mL of digestate using biol as inoculum in a 1:1 ratio, with a process time of 11 days. On the other hand, the isolation was carried out from the digestates of the *Streptomyces coelicolor* bacteria, which is mainly found in pastures. By using excreta as inoculum, it is considered that this bacterium was consumed by livestock and managed to survive its digestion. It is concluded that the potential of the nopal cactus using whey as inoculum presents a high efficiency in the production of biogas.

Keywords: biogas production, organic waste, *Streptomyces coelicolor*.

RESUMEN

En el estudio de la producción de biogás a partir de diferentes residuos orgánicos se deben considerar aspectos como: tamaño del inóculo, composición de la materia prima y condiciones de operación como temperatura y ausencia de oxígeno. En el presente estudio se evaluó el potencial del nopal y vinazas usando diferentes niveles de inóculo a partir de excretas y sangre (biol) de ganado porcino, excretas de ganado ovino y lactosuero para la producción de biogás. Se encontró para el caso del Nopal usando lactosuero como inóculo en una relación 1:1 un rendimiento de 3.3 mL de biogás/mL de digestato en 9 días de proceso, para el caso de las vinazas se obtuvo un rendimiento de 0.312 mL/mL de digestato usando como inóculo el biol en una relación 1:1, con un tiempo de proceso de 11 días. Por otro lado, se realizó el aislamiento a partir de los digestatos de la bacteria *Streptomyces coelicolor* la cuál se encuentra principalmente en pastales, al usar excretas como inóculo se considera que esta bacteria fue consumida por el ganado y logró sobrevivir su digestión. Se concluye que el potencial del nopal usando como inóculo lactosuero presenta una alta eficiencia en la producción de biogás.

Palabras clave: producción de biogás, residuos orgánicos, *Streptomyces coelicolor*.



***In silico* analysis of PSK, PSP polysaccharides and derivatives as anticancer therapy using CD73 as a target**

Análisis *in silico* de polisacáridos PSK, PSP y derivados como terapia anticáncer usando como blanco CD73

Carlos Iván López-Gil¹, Miguel Angel Anducho-Reyes^{1*}

¹.Universidad Politécnica de Pachuca, Carretera Pachuca-CD. Sahagún km.20, Ex Hacienda de Sta. Bárbara, Zempoala, Hgo, México, C.P 43830, carloslopez@micorreo.upp.edu.mx

*Corresponding author

Email: anducho@upp.edu.mx

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

Evaluate the anticancer potential of the PSK, PSP, and derivative compounds through *in silico* analysis using the CD73 protein as the target. Virtual screening analysis allowed for molecular docking modeling of a local database containing 700 molecules with molecular similarity to PSK and PSP with the CD73 protein. The results showed that the molecules with the highest affinity energy in static docking were CVP with -7.2 Kcal/mol, Glycogen -6.8 Kcal/mol, Sizofiran -6.7 Kcal/mol, and for flexible docking, Laminarin-3 -7.2 Kcal/mol, Laminarin-7 -7.9 Kcal/mol, Beta Glucan -7.5. All the molecules interacted at the active site of CD73, with interactions observed in the amino acids GLU180, ARG441, GLY507, and MET510, which coincide with its natural substrate Adenosine monophosphate. This *in silico* analysis provides us with an overview to pharmacologically elucidate potential inhibitors of the CD73 protein and describe the mechanisms of action of small molecules with molecular similarity, which could be the result of the hydrolysis of PSK and PSP and may have anticancer effects.

Keywords: *bioinformatics, Trametes versicolor, virtual screening.*

RESUMEN

Evaluar mediante el análisis *in silico* el potencial anticancerígeno de los compuestos PSK, PSP y derivados usando como blanco la proteína CD73. El análisis de cribado virtual permitió realizar modelados de acoplamiento molecular de una base de datos local que contiene 700 moléculas con similitud molecular a PSK y PSP, con la proteína CD73, los resultados mostraron que las moléculas más destacadas por energía de afinidad en Docking estático fueron CVP con -7.2 Kcal/mol, Glycogen -6.8 Kcal/mol, Sizofiran -6.7 Kcal/mol y para Docking flexible fueron Laminarin-3 -7.2 Kcal/mol, Laminarin-7 -7.9 Kcal/mol, Beta Glucan -7.5, Todas las moléculas interaccionaron en el sitio activo de CD73, lográndose observar interacciones en los aminoácidos GLU180, ARG441, GLY507 y MET510, que son coincidentes con su sustrato natural Adenosina monofosfato. Este análisis *in silico* nos propone un panorama para dilucidar farmacológicamente potenciales inhibidores de la proteína CD73 y describir los mecanismos de acción de las moléculas pequeñas con similitud molecular que podría ser resultados de la hidrólisis de PSK y PSP, las cuales podrían estar ejerciendo una acción anticancerígena.

Palabras clave: *bioinformática, Trametes versicolor, cribado virtual.*



Preliminary characterization of isolated bacteria from hydrocarbon-contaminated soil

Caracterización preliminar de bacterias aisladas de suelos contaminados con hidrocarburos

Maria Antonia Cruz Hernandez^{1*}, Carlos Joaquín Martínez Valero¹, José Manuel Tovar González, Jessica L. Ortega Balleza ²,

¹Centro de Biotecnología Genómica, Instituto Politécnico Nacional. Reynosa, Tamaulipas.²

*Corresponding author

E-mail address: macruz@ipn.mx (M.A. Cruz)

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

Hydrocarbon pollution is a serious problem that affects not only the environment but also living beings. Therefore, efforts have been made to reduce these effects, such as bioremediation with microorganisms, including bacteria. In this study, the morphological characterization of 20 bacterial strains isolated from hydrocarbon-contaminated soil in Reynosa, Tamaulipas, was performed. Their tolerance to phenanthrene as a carbon and energy source was preliminarily evaluated in a rich TY (Tryptone/yeast extract) medium. The results showed its tolerance to hydrocarbon after 48 hours of incubation in the evaluated medium. This is important to evaluate them in a minimal medium with hydrocarbon as the only carbon source. This work was supported by SIP20231516 project.

Keywords: hydrocarbon, pollution, bioremediation,

RESUMEN

La contaminación con hidrocarburos es un grave problema que afecta no solo al medio ambiente sino a los seres vivos. Por lo cual se han buscado estrategias para revertir estos efectos; dentro de los cuales se encuentra la biorremediación con microorganismos, entre ellos las bacterias. Debido a lo mencionado anteriormente en este trabajo caracterizamos de manera morfológica 20 cepas bacterianas aisladas de suelos contaminados con hidrocarburos en Reynosa, Tamaulipas. Se evaluó de manera preliminar su tolerancia a fenantreno como fuente de carbono y energía en un medio rico TY (Tryptona/extracto de levadura). Los resultados mostraron su tolerancia al hidrocarburo después de 48 horas de incubación en el medio evaluado. Esto es de importancia para trabajos posteriores y evaluarlos en un medio mínimo con el hidrocarburo como única fuente de carbono. Este trabajo fue financiado por el proyecto SIP20231516.

Palabras clave: hidrocarburos, contaminación, biorremediación



Sensory evaluation of goat cheese made with genotype-specific α s1-casein milk

Evaluación de las propiedades sensoriales del queso de cabra elaborado con leche α s1-caseína genotipo específica

Williams Arellano-Vera¹, Brenda Sixto-Hernández¹, Estela Garza-Brenner², Ana M. Sifuentes-Rincón^{1*}

¹Laboratorio de Biotecnología Animal, Centro de Biotecnología Genómica, Instituto Politécnico Nacional, Reynosa, Tam., México.

²Facultad de Agronomía, Posgrado Conjunto FA-FMVZ, Universidad Autónoma de Nuevo León, General Escobedo, N.L, México

*Corresponding author

Email: asifuentes@ipn.mx

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

Sensory properties of fresh cheese made with goats' milk carrying AB, BB, NF and NN genotypes of the α s1-casein were evaluated. The sensory analysis was carried out by a non-expert panel, but previously trained for it. Hardness attribute in BB and NF cheeses were different from those with AB and NN genotypes ($P < 0.05$), cheese with NN genotype presented greater hardness and firmness to the touch ($P < 0.05$). Negative correlation was found between white color and hardness (-0.95), white color and firmness to the touch (0.97), meanwhile to white color and creaminess was positive (1). Hardness and firmness to the touch was found positive correlational (0.96), goat smell (0.96) and salty flavor to (0.96). Cheese granularity (0.96) and goat smell (0.99) was positive correlation to the firmness to touch, negative correlation was found between firmness to the touch and creaminess (-0.96), by the other hand graininess (0.98), adhesion (-0.98) and salty flavor (0.9) were correlated to goat smell. The α s1-casein allelic variants identification in goat herds is a useful strategy to assist the improvement of characteristics of goat milk products.

Keywords: α s1-casein, Cheese, Goat milk, Sensory properties.

RESUMEN

Se evaluaron propiedades sensoriales de queso fresco de cabra elaborados con leche de 24 cabras Alpina Francés portadoras de genotipos AB, BB, NF y NN del gen α s1-caseína. El análisis sensorial fue realizado por un panel no experto, pero previamente entrenado para tal fin. Se encontró que, el atributo de dureza en los quesos BB y NF fueron diferentes a los elaborados con genotipos AB y NN ($P < 0.05$), el queso elaborado con genotipo NN presentó mayor dureza y firmeza al tacto ($P < 0.05$). También se encontraron correlaciones negativas entre el color blanco y dureza (-0.95), color blanco y firmeza al tacto (-0.97) y positiva para color blanco y cremosidad (1). Dureza se correlacionó positivamente con firmeza al tacto (0.96), olor a cabra (0.96) y salado (0.96). La Firmeza al tacto se correlacionó positivamente con granulosis (0.96) y olor a cabra (0.99), y negativamente a cremosidad (-0.96), se observaron correlaciones entre granulosis y olor a cabra (0.98), adherencia y aroma a cabra (-0.98), olor a cabra y salado (0.9). La identificación de variantes alélicas de α s1-caseína en rebaños de cabras es una estrategia útil para asistir el mejoramiento de características de los productos derivados de la leche de cabra.

Palabras clave: α s1-caseína, queso, leche cabra, propiedades sensoriales.



Isolation and identification of bacteria with potential use in consortium for bioremediation

Aislamiento e identificación de bacterias con potencial uso en consorcio para biorremediación

José Manuel Tovar-González¹, *María Antonia Cruz-Hernández¹, Bocanegra-García Virgilio¹

¹Centro de Biotecnología Genómica, Instituto Politécnico Nacional, Tamaulipas, México

*Corresponding author

E-mail address: mahcruz@ipn.mx (M.A. Cruz)

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

One of the main strategies to combat pollution caused by various xenobiotics is the use of organisms, especially bacteria, both individually and in consortia. Consortia, in particular, have emerged as one of the most effective options for the restoration of contaminated areas. In this study, the isolation and molecular identification of bacteria previously extracted from hydrocarbon-contaminated soils were carried out. These bacteria were identified as *Sphingobium yanoikuyae* and *Microbacterium petrolarium*. Additionally, antagonism tests were conducted between both strains, and no inhibitory effect was observed. These results suggest the potential use of these bacteria in combination as a consortium for the degradation of hydrocarbons, such as phenanthrene.

Keywords: bioremediation, molecular biology, microbial consortia, hydrocarbons.

RESUMEN

Una de las estrategias fundamentales para combatir la contaminación causada por diversos xenobióticos es el empleo de organismos, especialmente bacterias, tanto de manera individual como en consorcios. Estos últimos, en particular, se han destacado como una de las opciones más efectivas para la restauración de áreas contaminadas. En este estudio, se realizó el aislamiento e identificación microbiológica como molecular de bacterias previamente extraídas de suelos contaminados con hidrocarburos. Estas bacterias se identificaron como *Sphingobium yanoikuyae* y *Microbacterium petrolarium*. Adicionalmente, se llevaron a cabo pruebas de antagonismo entre ambas cepas, y no se observó ningún efecto inhibitorio. Estos resultados sugieren la posibilidad de utilizarlas en conjunto como un consorcio potencial para la degradación de hidrocarburos, como el fenantreno.

Palabras clave: biorremediación, biología molecular, consorcio microbiano, hidrocarburos.



Microalgae growth and biochemical composition using mezcal vinasse as substrate

Crecimiento microalgal y composición bioquímica usando vinaza de mezcal como sustrato

Susana García-Ortega¹, Lucero Rodríguez-Hernández², Alejandra Torres-Ariño³, Belem Espinosa-Chávez^{1*}

¹Instituto de Ecología, Universidad del Mar, campus Puerto Ángel, Oaxaca, México. ²Ingeniería Ambiental, Universidad del Mar, campus Puerto Ángel, Oaxaca, México. ³Instituto de Industrias, Universidad del Mar, campus Puerto Ángel, Oaxaca, México.

*Corresponding author

E-mail address: belem@angel.umar.mx

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

Unicellular green microalgae isolated from an oligohaline coastal lagoon in the state of Oaxaca, Mexico, was used in a secondary treatment of mezcal vinasse (MV). Initially, MV was physically treated by sedimentation (8 h), followed by dilutions with tap water (1, 3, 5) %. The pH was adjusted (7.2 ± 0.2), and dissolutions were filtrated ($1.6 \mu\text{m}$). Microalgae were cultivated for 20 days (1.5 L) under ambient light and temperature conditions and air was supplied mechanically. A control treatment using a BG11 medium was also run. Growth was measured by cell count and optical density using the Gompertz modified model. Physicochemical parameters of the aqueous medium were measured at the beginning and end of the cultivation period, to evaluate the biological treatment of the MV dissolutions. The major biochemical components of the microalgal biomass were measured at the end of the experiment to evaluate the biochemical potential. The maximum biomass production of treatments with (1 and 3) % of MV were similar to the control treatment. Phosphorus, chemical oxygen demand, carbohydrates and low molecular compounds were reduced by > 54 %. Cultivation of green microalgae in MV dissolutions as a secondary treatment could be a viable option to obtain biomass with potentially biochemical content.

Keywords: biomass biochemical content, secondary treatment, vinasse mezcal.

RESUMEN

Una microalga verde unicelular aislada de una laguna costera oligohalina del estado de Oaxaca, México, fue usada en el tratamiento secundario de vinaza de mezcal (VM). La VM fue tratada inicialmente por sedimentación (8 h) seguido por diluciones de VM con agua de pozo (1, 3, 5) %. El pH fue ajustado a 7.2 ± 0.2 y filtrada ($1.6 \mu\text{m}$). Los cultivos de microalgas se mantuvieron por 20 días (1.5 L) en condiciones ambientales de luz y temperatura, adicionando aire. Un cultivo con medio BG11 fue el control. El crecimiento fue evaluado por conteo celular y densidad óptica con el modelo modificado de Gompertz. Parámetros fisicoquímicos del medio acuoso fueron medidos al tiempo inicial y final para evaluar el tratamiento biológico de las diluciones de VM. Los principales componentes bioquímicos de la biomasa microalgal fueron medidos al final del cultivo para evaluar el potencial bioquímico. La máxima producción de biomasa en los tratamientos con (1 y 3) % de VM fueron similares a los obtenidos con medio BG11. La remoción de fósforo, demanda química de oxígeno, carbohidratos y compuestos de bajo peso molecular fue por arriba de 54 %. El cultivo de esta microalga verde en diluciones de VM como tratamiento secundario puede ser una opción viable para la obtención de biomasa con potencial biotecnológico.

Palabras clave: contenido bioquímico de biomasa, tratamiento secundario, vinaza de mezcal.



Profile analysis of functional microbial community during a period of 6 months in surface waters of the city of Reynosa, Tamaulipas

Análisis del perfil de la comunidad microbiana funcional durante un periodo de 6 meses en aguas superficiales de la ciudad de Reynosa, Tamaulipas

Oziel José Castrejón-Sánchez¹⁻², Ana Verónica Martínez-Vázquez¹, Silvia Susana Fernández-Dávila¹, Virgilio Bocanegra-García^{1*}

¹Laboratorio de Interacción Ambiente Microorganismo, Laboratorio de Biotecnología Experimental, Centro de Biotecnología Genómica-Instituto Politécnico Nacional, Cd. Reynosa, Tamaulipas, México.

²Universidad del Valle de México, Cd. Reynosa, Tamaulipas, México.

*Corresponding author

Email: vbocanegg@hotmail.com (O.J. Castrejón)

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

Microorganisms profile provides information about the microbial diversity, load, and function in a specific ecosystem. The objective was to determine the structure of microbial communities and their response to climate changes in surface waters of the city of Reynosa. Six sites around the city were selected, where water samples were obtained over a period of 6 months, covering a total of 42 samples. These samples were cultivated and incubated on selective media for fungi and functional bacteria for quantification by serial dilution. An average fungus:bacteria ratio of 1.37 was observed. The fungi growth profile remained unchanged throughout the study, while ecological bacteria had a greater population in the absence of rain with high temperature, being the opposite for potentially pathogenic bacteria. Nitrogen-fixing bacteria were the most present in the samples (97.6%), followed by plant growth-promoting bacteria (95.2%), phosphate solubilizers bacteria (92.8%), and sporulating bacteria (78.5%). This study highlights the variation of the microbial populations under diverse climatic conditions and the presence of beneficial bacteria for ecosystem enrichment.

Keywords: Functional microorganisms, surface waters, ecological balance.

RESUMEN

El perfil de microorganismos proporciona información acerca de la diversidad, cantidad y función microbiana en un ecosistema específico. El objetivo fue determinar la estructura de las comunidades microbianas y su respuesta a cambios climáticos en aguas superficiales de la ciudad de Reynosa. Fueron elegidos 6 sitios alrededor de la ciudad donde se obtuvieron muestras de agua durante un periodo de 6 meses, abarcando un total de 42 muestras, que se sembraron e incubaron en medios selectivos para hongos y bacterias funcionales para cuantificación por dilución seriada. Se observó una relación hongo:bacteria promedio de 1.37. Los hongos se mantuvieron con un perfil de crecimiento sin cambios a lo largo del estudio, mientras que las bacterias ecológicas tuvieron una mayor población con un clima de mayor temperatura y sin lluvia, siendo de manera inversa para las bacterias potencialmente patógenas. Las bacterias fijadoras de nitrógeno fueron las de mayor presencia en las muestras (97.6%), seguidas de las promotoras del crecimiento vegetal (95.2%), solubilizadoras de fosfato (92.8%) y esporuladas (78.5%). Este estudio destaca la variación de la población microbiana a través de diversas condiciones climáticas y la presencia de bacterias beneficiosas para el enriquecimiento del ecosistema.

Palabras clave: Microorganismos funcionales, aguas superficiales, equilibrio ecológico.



Profile analysis of multidrug-resistant bacterial community during a period of 6 months in surface waters of the city of Reynosa, Tamaulipas

Análisis del perfil de la comunidad bacteriana multidrogoresistente durante un periodo de 6 meses en aguas superficiales de la ciudad de Reynosa, Tamaulipas

Silvia Patricia Huerta-Luevano^{1,2}, Ana Verónica Martínez-Vázquez¹, Silvia Susana Fernández-Dávila¹, Virgilio Bocanegra-García^{1*}

¹Laboratorio de Interacción Ambiente Microorganismo, Laboratorio de Biotecnología Experimental, Centro de Biotecnología Genómica-Instituto Politécnico Nacional, Cd. Reynosa, Tamaulipas, México.

²Universidad del Valle de México, Cd. Reynosa, Tamaulipas, México.

*Corresponding author

Email: ybocanegg@hotmail.com (S.P. Huerta)

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

Currently, multidrug-resistant (MDR) bacteria have become a serious global problem. The objective was to analyze the profile of MDR bacteria, selecting 6 representative sites around the city. 7 sampling periods were performed, obtaining a water sample from each site during a period of 6 months, covering a total of 42 water samples. Samples were cultivated on ChromoAgar *Acinetobacter*, VRE, and ESBL culture media and quantified by serial dilution. Counts from 0 and 100,000 CFU per ml were detected with an average of 1e03, with 90.47% of the samples positive for extended-spectrum beta-lactamase-producing bacteria, 52.38% positive for vancomycin-resistant enterococci and 66.66% of the samples positive for *Acinetobacter* growth. The high prevalence of MDR bacteria in surface water represents a risk to public health.

Keywords: Multidrug-resistance, ESBL, *Acinetobacter*, VRE.

RESUMEN

En la actualidad las bacterias multidrogoresistentes (MDR) se han convertido en un grave problema global. El objetivo fue analizar el perfil de las bacterias MDR, seleccionando 6 sitios representativos alrededor de la ciudad. Se realizaron 7 periodos de muestreo donde se obtuvo una muestra de agua por cada sitio durante un lapso de 6 meses, abarcando un total de 42 muestras de agua. Se sembraron las muestras en los medios de cultivo ChromoAgar *Acinetobacter*, VRE, y ESBL y se cuantificaron por dilución seriada. Se detectaron conteos desde 0 y 100000 UFC por ml con una media de 1e03, con 90.47% de las muestras positivas para bacterias productoras de beta-lactamasas de espectro extendido, 52.38% positivas para enterococos resistentes a vancomicina y 66.66% de las muestras positivas para crecimiento de *Acinetobacter*. La alta prevalencia de bacterias MDR en aguas superficiales representa un riesgo para la salud pública.

Palabras clave: Multidrogoresistencia, ESBL, *Acinetobacter*, VRE.



Bacterial diversity in raw goat milk with contrasting somatic cell count Diversidad bacteriana en leche cruda de cabra con conteo de células somáticas contrastante

Martínez Morales Sagnitet¹, Arellano Vera Williams¹, Ana M. Sifuentes-Rincón^{1*}, Pascuala Ambriz Morales¹

¹Laboratorio de Biotecnología Animal, Centro de Biotecnología Genómica, Instituto Politécnico Nacional, Reynosa, Tam., México.

*Corresponding author

Email: asifuentes@ipn.mx

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

The bacteriome of two groups of raw milk samples from Nubia-Sannen goats with contrasting somatic cell count (SCC) values was analyzed by high-throughput DNA sequencing of the 16S rRNA gene. In group 1 (< 1,000,000 SCC/ml) the predominant bacterial species were *Massilia Massilia aurea*, *Achromobacter Achromobacter xylosoxidans*, *Psychrobacter Psychrobacter sp.*, *Pseudomonas Pseudomonas azotoformans*, *Pantoea Pantoea deleyi*, *Corynebacterium Corynebacterium maris*, *Arthrobacter Arthrobacter citreus*, *Massilia Massilia niabensis*, *Elizabethkingia Elizabethkingia miricola* and *Arthrobacter Arthrobacter gandavensis*, while for group 2 (>1,000,000 SCC/ml), the species *Massilia Massilia aurea*, *Achromobacter Achromobacter xylosoxidans*, *Psychrobacter Psychrobacter sp.*, *Corynebacterium Corynebacterium maris*, *Arthrobacter Arthrobacter citreus*, *Massilia Massilia niabensis*, *Elizabethkingia Elizabethkingia miricola* and *Arthrobacter Arthrobacter gandavensis* were identified. The bacterial richness species was low, with H' 0.009 minimum values and H' 0.486 maximum values. No bacteria reported to cause mastitis were identified. The UPGMA (Unweighted pair-group method) analysis showed no clustering of bacterial diversity between the two groups of samples analyzed. Factors such as: lactation stage, environment, herd health and management practices influence the bacterial diversity in raw goat milk.

Keywords: 16S rRNA, Somatic Cell Count, goats, milk, metagenomics.

RESUMEN

Se analizó mediante secuenciación de ADN de alto rendimiento del gen de ARNr 16S el bacterioma de dos grupos de muestras de leche cruda de cabras Nubia-Sannen con valores de conteo de células somáticas (CCS) contrastante. En el grupo 1 (< 1 000 000 CCS/ml) las especies bacterianas predominantes fueron *Massilia Massilia aurea*, *Achromobacter Achromobacter xylosoxidans*, *Psychrobacter Psychrobacter sp.*, *Pseudomonas Pseudomonas azotoformans*, *Pantoea Pantoea deleyi*, *Corynebacterium Corynebacterium maris*, *Arthrobacter Arthrobacter citreus*, *Massilia Massilia niabensis*, *Elizabethkingia Elizabethkingia miricola* y *Arthrobacter Arthrobacter gandavensis*, mientras que para el grupo 2 (>1 000 000 CCS/ml), se identificaron las especies *Massilia Massilia aurea*, *Achromobacter Achromobacter xylosoxidans*, *Psychrobacter Psychrobacter sp.*, *Corynebacterium Corynebacterium maris*, *Arthrobacter Arthrobacter citreus*, *Massilia Massilia niabensis*, *Elizabethkingia Elizabethkingia miricola* y *Arthrobacter Arthrobacter gandavensis*. La riqueza bacteriana de especies encontrada fue baja, con valores mínimos de H' 0.009 y máximos de H' 0.486. No se identificaron bacterias reportadas como causantes de mastitis. El análisis de UPGMA (Unweighted pair-group method) no mostró agrupamiento de la diversidad bacteriana entre los dos grupos de muestras analizados. Factores como etapa de lactancia, ambiente, salud del rebaño y prácticas de manejo, influyen en la diversidad bacteriana en la leche cruda de cabra.

Palabras clave: ARNr 16S, Conteo de Células Somáticas, cabras, leche, metagenómico, VBNC.



Proteolysis analysis of blackberry juice (*Rubus fruticosus*) microcapsules during *in vitro* gastrointestinal digestion

Análisis de la proteólisis de cápsulas de jugo de zarzamora (*Rubus fruticosus*) durante la digestión gastrointestinal *in vitro*

Anaid Hernández-Jabalera¹, Lucía B. Estrada-Cervantes¹, Emmanuel A. Aquiles-Zepeda², Diana Gómez-Jaramillo¹, Juan Orozco-Villafuerte¹, Andrea Y. Guadarrama-Lezama^{1*}

¹ Facultad de Química, Universidad Autónoma del Estado de México, Paseo Colón esq. Paseo Tollocan s/n, Col. Residencial Colón, Toluca, Estado de México, 50120, México.

² Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma del Estado de México. Campus El Cerrillo, Piedras Blancas, Carretera Toluca-Ixtlahuaca km. 15.5, Toluca, 50200 México.

*Corresponding author

Email address: ayguadarramal@uaemex.mx (A.Y. Guadarrama-Lezama)

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

The aim of this research was to evaluate the proteolysis of black berry (*Rubus fruticosus*) juice (BB) microcapsules during *in vitro* gastrointestinal digestion. The encapsulation was carried out by spray drying and the capsules were characterized physiochemically and put under digestion *in vitro* simulation. To this porpoise, six types of microcapsules were evaluated: whey protein isolate (WPI); the blend of WPI with maltodextrin (WPI-MD), and Arabic gum (WPI-AG); and the blends including black berry juice: WPI-BB, WPI-MD-BB and WPI-AG-BB. The image analysis showed that the microcapsules obtained presented size diameter in the range of 0.878-12.651 μm . The microcapsules showed morphology of spheric, without dents, and those prepared with WPI-MD presented smooth surfaces. The microcapsules prepared only with WPI presented crevices, agglomerates, and rough surfaces. The results of *in vitro* digestion showed that all microcapsules were resistant to the gastric fluid (GF), thus the proteolysis was minor than 3.5%. The major proteolysis value was in the intestinal phase (IP) for WPI-MD being 34.3%. All microcapsule formulations are enough resistant to protect the bioactives of BB until reach the intestine.

Keywords: Black berry (*Rubus fruticosus*), spray drying, proteolysis, *in vitro* digestion.

RESUMEN

El objetivo de esta investigación fue evaluar la proteólisis de microcápsulas de jugo de zarzamora (*Rubus fruticosus*) (JZ) durante la digestión gastrointestinal *in vitro*. La encapsulación fue llevada a cabo por secado por aspersión y las cápsulas fueron caracterizadas fisicoquímicamente y puestas bajo simulación de digestión *in vitro*. Para este propósito, se evaluaron seis tipos de microcápsulas: aislado de proteína de suero de leche (PSL); la mezcla de PSL con maltodextrina (PSL-MD) y goma Arábica (PSL-GA); y las mezclas incluyendo jugo de zarzamora: PSL-JZ, PSL-MD-JZ y PSL-GA-JZ. El análisis de imágenes mostró que las microcápsulas obtenidas presentaron un diámetro entre 0.878-12.651 μm . Las microcápsulas mostraron morfología esférica, sin abolladuras y aquellas preparadas con PSL-MD presentaron superficies suaves. Las microcápsulas preparadas solamente con WPI presentaron fracturas, aglomerados y superficies rugosas. Los resultados de la digestibilidad *in vitro* mostraron que todas las microcápsulas fueron resistentes al fluido gástrico (FG), por lo que la proteólisis fue menor de 3.5%. El mayor valor de proteólisis se llevó a cabo en la fase intestinal (FI) para la mezcla PSL-MD, siendo de 34.3%. Todas las formulaciones de microcápsulas son suficientemente resistentes para proteger los bioactivos del JZ hasta llegar al intestino.

Palabras clave: Zarzamora (*Rubus fruticosus*), secado por aspersión, proteólisis, digestión *in vitro*.



Molecular characterization of microorganisms associated with the ripe tempesquistle fruit (*Sideroxylon palmeri*)

Caracterización molecular de microorganismos asociados al fruto maduro del tempesquistle (*Sideroxylon palmeri*)

Aram Yered Rubio-Reyes¹, Ezquibel Montesinos-Rivera¹, Víctor Inocencio Pacheco-Contreras^{2*}, Ana María Sifuentes-Rincón¹

¹Laboratorio de Biotecnología Animal, Centro de biotecnología Genómica, Instituto Politécnico Nacional, México.

²Instituto Tecnológico Superior de Acatlán de Osorio, Tecnológico Nacional de México, México.

*Corresponding author

Email: victor.pacheco@itsao.edu.mx

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

The ripe “tempesquistle” fruit (*Sideroxylon palmeri*) is considered organic waste; however, it has a high carbohydrate composition, turning it as an ideal medium for the growth of microorganisms and also production of important metabolites. The aim of this work was to characterize and identify native microorganisms, associated with the fermentation process based on the ripe “tempesquistle” fruit. Due to the solid characteristic of the pulp, two formulations were made (F1 and F2), which vary by the concentration of the pulp. Quick tests (Petrifilm™ 3M) were used to microbiological characterization of fungi, yeasts, and lactic acid bacteria. The molecular identification of cultured microorganisms was achieved by targeted-metagenomics, amplifying the 5.8S ribosomal gene, transcribed spacers (ITS1-ITS4) and the V3 and V4 region of the 16S ribosomal gene, respectively. It was found that the yeasts *Issatchenkia orientalis*, *Pichia sporocuriosa*, *Pichia mandshurica*, *Torulaspora delbrueckii* and the lactic acid bacteria *Fructobacillus durionis* (AJ780981) y *Fructobacillus tropaeoli* (AB542054) were the predominant species in the formulations made. Besides confirming the nutritional properties of the ripe tempesquistle fruit (particularly fructose), native microorganisms with biotechnological potential for the food industry were isolated.

Keywords: tempesquistle, lactic acid bacteria, 16S gene, 5.8S gene, yeasts.

RESUMEN

El fruto maduro del tempesquistle (*Sideroxylon palmeri*) es considerado desecho orgánico, sin embargo, posee una alta cantidad de carbohidratos, que lo convierte en un medio ideal para el crecimiento de microorganismos y producción de metabolitos de interés. El objetivo del trabajo fue caracterizar e identificar microorganismos autóctonos, asociados al proceso de fermentación del fruto maduro del tempesquistle. Debido a la característica sólida de la pulpa, se realizaron dos formulaciones (F1 y F2), las cuales difieren en la concentración de la pulpa. La caracterización microbiológica se realizó utilizando pruebas rápidas (Petrifilm™ 3M) específicas para hongos, levaduras y bacterias ácido lácticas y la identificación molecular de los microorganismos cultivados se realizó empleando targeted-metagenomics, amplificando el gen 5.8S ribosomal, sus espaciadores transcritos (ITS1-ITS4) y la región V3 y V4 del gen 16S ribosomal, respectivamente. Se encontró que las levaduras *Issatchenkia orientalis*, *Pichia sporocuriosa*, *Pichia mandshurica*, *Torulaspora delbrueckii* y las bacterias ácido lácticas *Fructobacillus durionis* (AJ780981) y *Fructobacillus tropaeoli* (AB542054) fueron las especies predominantes en las formulaciones elaboradas. Además de confirmar las propiedades nutricionales que posee el fruto maduro del tempesquistle (particularmente fructosa), se aislaron microorganismos nativos con potencial biotecnológico para la industria alimentaria.

Palabras claves: tempesquistle, bacterias ácido lácticas, gen 16S, gen 5.8S, levaduras.



Bioinformatics analysis and identification of genes associated with antioxidant metabolites in *Rubus adenotrichos*

Análisis bioinformático e identificación de genes asociados con metabolitos antioxidantes en *Rubus adenotrichos*

Jaime Alberto Morales-Baquera¹, Jose Luis Hernández-Mendoza¹, Jesús Di Carlo Quiroz-Velásquez^{*1}

¹Centro de Biotecnología Genómica; Instituto Politécnico Nacional.

*Corresponding author

E-mail address: jquiroz@ipn.mx

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

Anthocyanins are bioactive compounds of pharmaceutical and nutraceutical interest that have shown potential benefits to human health. Within the forest fruit market, the most commercialized are strawberries (*Fragaria x ananassa*) and blackberries (*Rubus adenotrichos*). Considering this, research strategies are sought that contemplate the extraction and quantification of anthocyanins and bioinformatic tools to understand of their biosynthetic pathway in the fruits mentioned. In this way, it is intended to know in depth the gene profiles shared by the genera *Rubus adenotrichos* and *Fragaria x ananassa*, with the aim of devising viable alternatives for their improvement and stimulation in the yield of anthocyanins. However, there are few studies focused specifically on the investigation of the *Rubus adenotrichos* gene profile. Therefore, this project focused on examining the gene profile of *Rubus adenotrichos* to determine if it has biosynthetic regulatory mechanisms for anthocyanins. Throughout the investigation, it was possible to conclude that it is possible to acquire a higher concentration of anthocyanins from this fruit, its gene profile does not vary from *Rubus genevieri* and it has most of the regulatory genes present in *Fragaria x ananassa* with few exceptions

Keywords: Anthocyanins, Nutraceutical, Phenolic compounds.

RESUMEN

Las antocianinas son compuestos bioactivos de interés farmacéutico y nutraceutico que han demostrado beneficios potenciales a la salud humana. Dentro del mercado de frutos del bosque, los más comercializados son la fresa (*Fragaria x ananassa*) y zarzamora negra (*Rubus adenotrichos*). Considerando esto, se busca estrategias de investigación que contemplen la extracción, cuantificación de antocianinas y herramientas bioinformáticas para la comprensión de su vía biosintética en los frutos mencionados. De esta forma, se pretende conocer a profundidad las características genéticas que comparten los géneros *Rubus adenotrichos* y *Fragaria x ananassa*, con el objetivo de diseñar alternativas viables para su mejoramiento y estímulo en el rendimiento de antocianinas. No obstante, son pocos los estudios enfocados específicamente a la investigación del perfil génico de *Rubus adenotrichos*. Por ello, el presente proyecto se enfocó en examinar el perfil génico de *Rubus adenotrichos* para determinar si dispone de los mecanismos reguladores biosintéticos de antocianinas. A lo largo de la investigación, se logró concluir que es posible adquirir mayor concentración de antocianinas de este fruto, su perfil génico no varía de *Rubus genevieri* y cuenta con la mayoría de los genes reguladores presentes en *Fragaria x ananassa* con pocas excepciones.

Palabras clave: Antocianinas, Nutraceutico, Compuestos fenolicos.



***In vitro* re-establishment of plants from material derived from meristematic tissues of vanilla (*V. planifolia*) subjected to cryopreservation**

Restablecimiento *in vitro* de material derivado de tejidos meristemáticos de vainilla (*V. planifolia*) sometidos a crioconservación

Gabriela Téllez-Hernández¹, Fabiola Hernández-Ramírez¹, María Teresa González-Arno^{1*}.

¹Universidad Veracruzana, México

*Corresponding author

Email: teregonzalez@uv.mx (M.T. González-Arno¹)

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

The cryopreservation of meristematic tissues of *Vanilla planifolia*, an endangered orchid species, was achieved using the Droplet-Vitrification technique. The effect of cryogenics was evaluated by reintroducing *in vitro* buds from whole plants grown in a greenhouse for three years and derived from apical or radical apices whether cryopreserved or not. The total formation of new buds, the forming capacity per explant and the elongation of the shoots were calculated after four subcultures carried out every 90 days. The regeneration of the material from both types of cryopreserved explants was compared with the *in vitro* culture controls. The formation of new buds occurred in all cases after the second subculture (180 d). The highest number of buds at 360 d after reintroduction was obtained from cryopreserved apices (17 from apical and 26 from radical), compared to that of *in vitro* controls (14 from apical and 11 from radical). The formation capacity per subculture was one bud per explant. Although the cryopreserved radical apices produced a greater number of buds, the regenerated shoots from apical apices reached the greatest average elongation (23.6 mm).

Keywords: Reintroduction, Droplet-Vitrification, buds, tissue culture, apical apices, radical apices.

RESUMEN

La crioconservación de tejidos meristemáticos de *Vanilla planifolia*, una especie de orquídea en peligro de extinción, se logró utilizando la técnica de Gota-Vitrificación. El efecto de la criogenia se evaluó reintroduciendo *in vitro* yemas de plantas enteras cultivadas en invernadero por tres años y derivadas de ápices caulinares o radicales crioconservados o no. Se determinó la formación total de nuevas yemas, la capacidad formadora por explante y la elongación de los brotes después de cuatro subcultivos realizados cada 90 d. Se comparó la regeneración del material proveniente de ambos tipos de explantes crioconservados contra la de los controles de cultivo *in vitro*. La formación de nuevas yemas ocurrió en todos los casos después del segundo subcultivo (180 d). El mayor número de yemas a los 360 d posteriores a la reintroducción se obtuvo de ápices crioconservados (17 de caulinares y 26 de radicales), en comparación con la de los controles *in vitro* (14 de caulinares y 11 de radicales). La capacidad formadora por subcultivo fue de una yema por explante. A pesar de que de los ápices crioconservados, los radicales produjeron mayor número de yemas, los brotes regenerados de ápices caulinares alcanzaron la mayor elongación (23.6 mm) promedio.

Palabras clave: Reintroducción, Gota-Vitrificación, yemas, cultivo de tejidos, ápices caulinares, ápices radicales.



Quantification of metabolites in traditional medicinal plants with therapeutic characteristics and effect on the main protease of SARS CoV-2 (Covid-19)

Cuantificación de metabolitos en plantas medicinales tradicionales con características terapéuticas y efecto sobre la proteasa principal del SARS CoV-2 (Covid-19)

Jessica Itzayana Licea Herrera¹, Cristian Lizarazo Ortega¹, Jesús Di Carlo Quiroz-Velásquez¹, Israel García León^{*1}

¹Centro de Biotecnología Genómica; Instituto Politécnico Nacional.

*Corresponding author

E-mail address: igarcial@ipn.mx

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

Nowadays, society faces a diversity of severe diseases that can harm their quality of life in the long term. Fruits and flowers have a great diversity of phytochemicals, of which the vast majority have antioxidant properties.

Flavonoids are ubiquitous in photosynthetic cells and are commonly found in fruits, vegetables, nuts, seeds, stems, flowers, tea, wine, propolis and honey. Currently, the structures of flavonoids that have antifungal, antiviral and antibacterial activity have been isolated and identified. The phytochemical characteristics of traditional Mexican aromatic plants can help us deal with certain characteristics caused by SARS CoV-2 (Covid -19), both disorders of the nervous system, and the most common symptoms. Therefore, the general objective of the research was to qualitatively and quantitatively determine the metabolites of interest in some fresh and dried medicinal plants, through the HPLC technique. Observing in the spectrophotometry and HPLC results in the analyzed plants that their medicinal components have the potential to develop new efficient products with the ability to act during the inflammation process and mitigate the symptoms caused by SARS-CoV-2, and in this way reinforce the immune system.

Keywords: phytochemicals, antioxidant, HPLC, Covid-19.

RESUMEN

En la actualidad, la sociedad enfrenta una diversidad de enfermedades severas que a largo plazo pueden perjudicar su calidad de vida. Las frutas y flores poseen una gran diversidad de fitoquímicos, de los cuales la gran mayoría posee propiedades antioxidantes.

Los flavonoides son omnipresentes en las células fotosintéticas y se encuentran comúnmente en frutas, verduras, frutos secos, semillas, tallos, flores, té, vino, propóleos y miel. En la actualidad se han aislado e identificado las estructuras de flavonoides que poseen actividad antifúngica, antiviral y antibacteriana. Las características fitoquímicas de las plantas aromáticas tradicionales mexicanas pueden ayudarnos a lidiar con determinadas características causadas por el SARS CoV-2 (Covid -19), tanto trastornos del sistema nervioso, como los síntomas más habituales. Por lo que el Objetivo general de la investigación fue determinar cualitativa y cuantitativamente los metabolitos de interés en algunas plantas medicinales frescas y secas, a través de la técnica de HPLC. Observando en los resultados de espectrofotometría y HPLC en las plantas analizadas que sus componentes medicinales, cuentan con el potencial de desarrollar nuevos productos eficientes con la capacidad de actuar durante el proceso de inflamación y mitigar los síntomas causados por el SARS-CoV-2, y de esta manera reforzar el sistema inmunológico.

Palabras clave: fitoquímicos, antioxidantes, HPLC, Covid-19.



Evaluation of the functional characteristics of xoconostle (*Opuntia* spp.) residues

Evaluación de las características funcionales de residuos de xoconostle (*Opuntia* spp.)

Flores-Morales A.^{1*}, González-Atonal FE.¹, Sánchez-Contreras A.², Mendoza-Medina LE¹.

¹ Tecnológico Nacional de México-Instituto Tecnológico del Altiplano de Tlaxcala. Tlaxcala, México

² Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco, Subsede Sureste, Mérida.

*Corresponding author

E-mail address: floresafm@hotmail.com

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

The xoconostle fruit have a rich content of dietary fiber, phenolic compounds, flavonoids and tocopherols (γ -tocopherol). This plays an important role in the non-transmissible disease prevention like diabetes, cardiovascular disease, gastrointestinal disorders and gain weight. The xoconostle residuum (shell and seeds) was studied to evaluate the quality of their dietary fiber to activate the prebiotic activity. The fruit was collected in Ixtenco, Tlaxcala, the juice, the seeds and the shell were separated. The weights (in grams) for mature seed (SM) were 184.8, immature seed (SI) was 193.6, mature shell (CM) was 299.83 and immature shell (IC) weighed 124.9. Protein values (%) are SI= 6.75 ± 0.18 , SM= 5.93 ± 0.05 , CI= 3.09 ± 0.07 and CM= 3.6 ± 0.34 . The total sugar content (g L^{-1}) for SI was 88.6 ± 0.0 , SM was 102.6 ± 0.57 , CI was 85 ± 0.85 and CM was 78.1 ± 0.84 . The reducing sugar content (g L^{-1}) for SI was 32.27 ± 0.28 , SM was 61.48 ± 0.42 , CI was 43.61 ± 0.21 and CM was 36.53 ± 0.28 . Antioxidant activity (DPPH) was found for seeds and mature shell of 938.1 ± 44.0 and 1320.6 ± 79.8 mg, respectively. The mature xoconostle shell have higher acidity activity with 2.54% by citric acid and a 24.23% by dietary fiber. Their high content of dietary fiber and their antioxidant activity can promote the growth of probiotic strains, while their high acidity can inhibit the growth of pathogenic strains.

Keywords: Dietary fiber, antioxidant capacity, xoconostle.

RESUMEN

El fruto del xoconostle, rica fuente de fibra dietética, compuestos fenólicos, flavonoides y tocoferoles (γ -tocopherol). Desempeña un papel crucial en la prevención de enfermedades no transmisibles como diabetes, enfermedades cardiovasculares, trastornos gastrointestinales y aumento de peso. Se estudió el residuo del xoconostle (cáscara y semillas) para evaluar el potencial de su fibra dietética para promover la actividad prebiótica. El fruto se recolectó en Ixtenco, Tlaxcala, se separó su jugo, semillas y cáscara. Los pesos (en gramos) para semilla madura (SM) fue 184,8, semilla inmadura (SI) de 193,6, cáscara madura (CM) es 299,83 y cáscara inmadura (CI) pesó 124,9. Los valores de proteína (%) son SI= $6,75 \pm 0,18$, SM= $5,93 \pm 0,05$, CI= $3,09 \pm 0,07$ y CM= $3,6 \pm 0,34$. El contenido de azúcar total (g L^{-1}) para SI fue $88,6 \pm 0,0$, SM fue $102,6 \pm 0,57$, CI fue $85 \pm 0,85$ y CM fue $78,1 \pm 0,84$. El contenido de azúcar reductor (g L^{-1}) para SI fue $32,27 \pm 0,28$, SM fue $61,48 \pm 0,42$, CI fue $43,61 \pm 0,21$ y CM fue $36,53 \pm 0,28$. Se encontró una actividad antioxidante (DPPH) para semillas y cáscara madura de $938,1 \pm 44,0$ y $1320,6 \pm 79,8$ mg, respectivamente. La cáscara madura de xoconostle mostró mayor acidez con 2.54% de ácido cítrico y un contenido de fibra dietética de 24.23%. Su alto contenido de fibra dietética y su actividad antioxidante pueden promover el crecimiento de cepas probióticas, mientras que su alta acidez puede inhibir la proliferación de cepas patógenas.

Palabras clave: Fibra dietaría, capacidad antioxidante, xoconostle.



Development of a formulation for production vegan marshmallows

Desarrollo de una formulación para la elaboración de malvaviscos veganos

Margarita Ivonne Garrido-Gutiérrez^{1*}, Sergio Zavala-Castillo¹, Alfredo Del Bosque-Díaz de León¹

¹Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería campus Zacatecas del Instituto Politécnico Nacional, Zacatecas, México

*Corresponding author

Email: maguigarrido@yahoo.com (M. Garrido)

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

Vegan diet trend grows year after year and food industry is interested in developing this type products. However, there are very few companies dedicated to vegan confectionery market. A confectionery product very famous for its flavor and texture is marshmallows. Therefore, a formulation was developed to make vegan marshmallows by testing different foaming and gelling agents of plant origin that replaced gelatin. Emulsification capacity of a bean and aquafaba extract in seven different formulations was evaluated. Pectin and agar-agar were used as gelling agents at levels of 5.6 to 12 g per 200 g of sugar. Two formulations were developed with properties like control, one with bean protein extract and aquafaba, another only with aquafaba, both with agar-agar. Both formulations were accepted according to the sensory evaluation, although the preference was towards the control over the vegan ones.

Keywords: vegan confectionery, vegan marshmallows, vegan product development, vegan formulations.

RESUMEN

La dieta vegana es una tendencia que tiene un crecimiento elevado año con año, por lo que la industria alimentaria se interesa en el desarrollo de productos de este tipo. Sin embargo, son muy pocas las empresas que se dedican al mercado de la confitería vegana. Uno de los productos de confitería más famosos por su textura y sabor son los malvaviscos. Por lo que se desarrolló una formulación para elaborar malvaviscos veganos comparando distintos agentes espumantes y gelificantes de origen vegetal que sustituyeron a la gredenina. Se evaluó la capacidad de emulsificación de un extracto de proteínas de frijol pinto y aquafaba en siete diferentes formulaciones. Se usó como agente gelificante pectina y agar-agar en niveles de 5.6 a 12 g por cada 200 g de azúcar. Se lograron desarrollar dos formulaciones con propiedades semejantes a la formulación control, una con extracto de proteínas de frijol pinto y aquafaba, y otra sólo con aquafaba, ambas con agar-agar. Con base en la evaluación sensorial ambas formulaciones fueron aceptables para el consumidor, aunque la preferencia es hacia la formulación control sobre las formulaciones veganas.

Palabras clave: confitería vegana, malvaviscos veganos, desarrollo de productos veganos, formulaciones veganas.



Isolation of hydrolytic microbial strains from vegetables in decomposition

Aislamiento de cepas microbianas hidrolíticas a partir de hortalizas en descomposición

María del Carmen Guadalupe Avelino-Flores^{1*}, Brandon Rendón-Juárez¹, Ivón Reyes-Juárez¹, Ricardo Munguía-Pérez²

¹Facultad de Ingeniería Química, ²Centro de Investigaciones en Ciencias Microbiológicas-ICUAP, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Puebla, México

*Corresponding author

E-mail address: carmen.avelino@correo.buap.mx

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

Microorganisms have extensive enzymatic capacities that allow the use of various substrates as a source of carbon and energy. Within these sources, natural and synthetic polymers can be considered. The use of these enzymes in agroindustrial waste allows their reuse, and could also totally or partially degrade synthetic polymers. To isolate microorganisms with the ability to hydrolyze or degrade these polymers; samples were taken by swab from vegetables in decomposition process, they were massively cultured on potato dextrose agar and nutrient agar, and incubated for 24 h at 37 and 28 °C, respectively. After the first culture, inocula were taken from 3 different areas of the plates and to assess the hydrolytic potential, they were cultured in starch, cellulose and pectin agars, the temperature and incubation times varied depending on the culture medium; activity was checked by applying solutions of lugol (starch and pectin) and congo red (cellulose) to the cultures. 35 microbial types (bacteria and yeasts) were found, with greater and faster growth in starch (13 strains) and pectin (12 strains) media, and lesser and slower growth in cellulose agar (10 strains).

Keywords: decomposing vegetables, hydrolytic capacity.

RESUMEN

Los microorganismos poseen amplias capacidades enzimáticas que permiten la utilización de diversos sustratos como fuente de carbono y energía, dentro de estas fuentes se pueden considerar polímeros naturales y sintéticos. El empleo de sus enzimas en residuos agroindustriales, permite la reutilización de los mismos, y podrían también degradar total o parcialmente polímeros sintéticos. Para aislar microorganismos con capacidad de hidrolizar o degradar estos polímeros; se tomaron muestras por hisopado a partir de vegetales en proceso de descomposición, se cultivaron masivamente en agar papa dextrosa y agar nutritivo, incubándose 24 h a 37 y 28 °C, respectivamente. Después del primer cultivo, se tomaron inóculos de 3 zonas diferentes de las placas, se cultivaron en los agares almidón, celulosa y pectina, la temperatura y tiempos de incubación variaron según el medio de cultivo; la actividad hidrolítica se comprobó aplicando soluciones de lugol (almidón y pectina) y rojo congo (celulosa) a los cultivos. Se encontraron 35 tipos microbianos (bacterias y levaduras), con un crecimiento mayor y más rápido sobre almidón (13 cepas) y pectina (12 cepas), y menor y más lento en celulosa (10 cepas).

Palabras clave: vegetales en descomposición, capacidad hidrolítica.



Organic substrate to the mass production of *Trichoderma* sp. using two inoculation methods

Sustrato orgánico para la producción masiva de *Trichoderma* sp. con dos métodos de inoculación

Juan Candelero-de la Cruz^{*1}, Nery María Ruz-Febles¹, Fernando Antonio Peraza-Luna¹, Juan José Sandoval-Gío¹

¹Tecnológico Nacional de México/Campus Tizimín, Yucatán, México

Email: candeleroacruz@hotmail.mail.com (J. Candelero)

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

The aim of this study was to assess the concentration of *Trichoderma* sp. spore in four types of plant residues as mineral support for the producción organic substrates, using dried almond leaves (*Terminalia catappa* L.), grass (*Brachiaria brizantha* H.), maize stubble (*Zea mays* L.), and orange peel (*Citrus sinensis* L.). Four individual treatments were employed: 1) HSA, 2) P, 3) RM, and 4) CN, in addition to 17 combinations and a control, for which Potato Dextrose Agar (PDA) was used. These were distributed in a completely randomized design with three replications. The first method consisted of placing 2 discs of PDA with a 5mm diameter, mycelium, and fungal spore from eight days of growth. The second method involved immersing the treatments in a concentration of 1.8×10^6 espore per mL of distilled water, the sample was kept in an incubator for 72 h, at a temperature of 30°C. The immersion method with orange peel (T4) yielded 1.6×10^6 spore per gram of substrate, statistically achieving the same concentration as the control treatment, which was 2.4×10^6 spore per mL of PDA. According to the result obtained, it is assumed that orange peel is richer in nutrients compared to the rest of substrates.

Keywords: Vegetable residues, mineral support, fungal conidia, immersion inoculation.

RESUMEN

El objetivo del presente estudio fue evaluar la concentración de esporas de *Trichoderma* sp. en cuatro tipos de residuos vegetales como soporte mineral para la elaboración de sustratos orgánicos, utilizando hojas secas de almendro (*Terminalia catappa* L.), pasto (*Brachiaria brizantha* H), rastrojo de maíz (*Zea mays* L.) y cáscara de naranja (*Citrus sinensis* L.). Se emplearon 4 tratamientos individuales: 1) HSA, 2) P, 3) RM y 4) CN, además de 17 combinaciones y un testigo, para este último se utilizó Papa Dextrosa Agar (PDA), distribuidas en un diseño completamente al azar con tres repeticiones. El primer método consistió en colocar dos discos de PDA con 5mm de diámetro, micelio y esporas fúngicas de ocho días de crecimiento; el segundo fue la inmersión de tratamientos en una concentración de 1.8×10^6 esporas mL⁻¹ de agua destilada, se incubaron a 30°C durante 72 h. El método de inoculación por inmersión con la cáscara de naranja (T4) obtuvo 1.6×10^6 esporas por un gramo de sustrato, estadísticamente ($P \leq 0.05$) logró la misma concentración de 2.4×10^6 esporas mL⁻¹ con el tratamiento testigo PDA. De acuerdo con los resultados obtenidos, se presupone que la cáscara de naranja es más rica en nutrientes en comparación con el resto de los sustratos.

Palabras clave: Residuos vegetales, soporte mineral, conidias fúngicas, inoculación por inmersión.



Preventing the deterioration of fruit using acylglycerols

Prevención del deterioro de frutos, por la acción de acilgliceroles

Luis Huerta-González^{1*}, Janet G. Jara-Romero¹, Silvia Luna-Suárez¹

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

*Corresponding author

E-mail address: lhuertag@ipn.mx (L. Huerta)

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

Fruit ripening is a physiological process in which fruit undergoes changes in texture, flavor, color, and aroma that make it suitable for human consumption. Several biochemical and hormonal events control this process. Fruits can undergo a variety of physical and chemical changes that can result in weight loss, deterioration of texture, and changes in appearance and flavor, which can affect their quality and shelf life. In addition, exposure to air and the presence of microorganisms can accelerate this process, along with factors such as poor handling. For this reason, it is interesting to search for additives that can prevent fruit deterioration. Thus, in this work, acylglycerols were used to try to prevent the deterioration of climacteric and non-climacteric fruits, and it was found that there was an increase in shelf life of up to 21 days. These findings could be attributed to the inhibition of ethylene production. The inhibition of aflatoxin-producing molds was also observed from the activity of acylglycerols.

Keywords: low and medium molecular weight monoacylglycerols, ethylene, climacteric and non-climacteric fruit.

RESUMEN

La maduración de los frutos es un proceso fisiológico en el cual los frutos experimentan cambios en su textura, sabor, color y aroma, volviéndose aptos para el consumo humano. Este proceso es controlado por una serie de eventos bioquímicos y hormonales. Durante este proceso, los frutos pueden experimentar una serie de cambios físicos y químicos que pueden resultar en pérdida de peso, deterioro de la textura, cambios en su apariencia y sabor, lo que puede afectar su calidad y vida útil. Además, la exposición al aire y la presencia de microorganismos pueden acelerar este proceso aunado a factores como el mal manejo. Por esta razón, resulta interesante la búsqueda de aditivos que permitan prevenir el deterioro de las frutas. Así, en este trabajo se utilizaron acilgliceroles para tratar de prevenir el deterioro de frutos climatéricos y no climatéricos, encontrándose que hubo un aumento en la vida de anaquel de hasta 21 días. Estos hallazgos pudieron haberse debido a la inhibición de la producción de etileno, observándose también la inhibición de mohos productores de aflatoxinas, como resultado de la actividad de los acilgliceroles.

Palabras clave: monoacilgliceroles de bajo y medio peso molecular, etileno, frutos climatéricos y no climatéricos.



***In silico* analysis of PhaP4 and PhaP6 with σ^{32} factor as a transcriptional regulator of *phaC* gene of *A. brasilense* Sp7**

Análisis *in silico* de PhaP4 y PhaP6 con el factor σ^{32} como regulador transcripcional del gen *phaC* de *A. brasilense* Sp7

Yovani Aguilar-Carrillo¹, Lucía Soto-Urzuá¹, María de los Ángeles Martínez-Martínez², Luis Javier Martínez-Morales^{1*}

¹Centro de Investigaciones en Ciencias Microbiológicas, Instituto de Ciencias, ²Facultad de Medicina, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Puebla, México.

*Corresponding author

Email address: luis.martinez@correo.buap.mx

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

Phasins (PhaP), are amphiphilic proteins that regulate poly-3-hydroxybutyrate (PHB) granules in relation to their size and number in *Azospirillum brasilense* Sp7. Studies on phasins have suggested interactions with granule-associated proteins (GAP's) and DNA. Although, phasins are the main proteins in the PHB granule, there is not enough published information about them in *A. brasilense*. By molecular docking, we evaluated the interaction of these phasins bound to the σ^{32} factor with the promoter region of the *phaC* gene (encoding PHB synthase), and thus their possible function as a transcriptional regulator. The PhaP4- σ^{32} protein complex was shown to bind to the -10 region, whereas the PhaP6- σ^{32} protein complex bound near the -35 region of the *phaC* gene, where the main types of interactions were conventional hydrogen bonds and attractive charges. This binding of phasin to the σ^{32} factor and subsequently binding to DNA, could be affecting the transcription of the gene because they are intervening in the binding of the σ^{32} factor to the *phaC* gene, and thus affecting the production of PHB. There is a possible role for repression of *phaC* gene transcription under stress conditions.

Keywords: phasins, factor σ^{32} , *phaC* gene, PHB synthase, transcriptional regulation, PHB.

RESUMEN

Las fasinas (PhaP), son proteínas anfifílicas que regulan los gránulos de poli-3-hidroxibutirato (PHB) con relación a su tamaño y número en *Azospirillum brasilense* Sp7. Estudios previos sobre fasinas han sugerido interacciones con proteínas asociadas a gránulos (GAP's) y ADN. Aunque, las fasinas son las proteínas mayoritarias en el gránulo de PHB no hay suficiente información publicada sobre ellas en *A. brasilense*. Mediante docking molecular se evaluó la interacción de estas fasinas unidas al factor σ^{32} con la región promotora del gen *phaC* (codifica a la PHB sintasa), y con ello su posible función de estas como regulador transcripcional. El complejo PhaP4- σ^{32} mostró unirse a la región -10, mientras que el complejo PhaP6- σ^{32} se unió cerca de la región -35 del gen *phaC*, donde los principales tipos de interacciones fueron puentes de hidrogeno y cargas atractivas. Esta unión de fasina al factor σ^{32} y posterior unión al DNA, podrían estar afectando la transcripción del gen debido a que están interviniendo en la unión del factor σ^{32} al gen *phaC*, y con ello estar afectando la producción de PHB. Señalando como posible función la de reprimir la transcripción de los genes en condiciones de estrés.

Palabras clave: fasinas, factor σ^{32} , gen *phaC*, PHB sintasa, regulación transcripcional, PHB.



Optimization of a technique to identify and quantify microplastics in synthetic fiber textile samples

Optimización de una técnica para identificar y cuantificar microplásticos en muestras de fibras textiles sintéticas

Eduardo Abiv Flores-Acosta¹, Israel García-León^{2*}, José Luis Hernández-Mendoza², Jesús Di Carlo Quiroz-Velázquez²

¹Unidad Académica Multidisciplinaria Reynosa-Aztlán, Universidad Autónoma de Tamaulipas, Reynosa, México.

²Laboratorio de Biotecnología Experimental, Centro de Biotecnología Genómica, Instituto Politécnico Nacional, Reynosa, México

*Corresponding author

E-mail address: igarcial@ipn.mx (I. García-León)

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

The recent discovery of microplastics in human tissues has generated a great interest in their research due to their potential effects in human health. However, the lack of standardized techniques for their identification and quantification represents a significant challenge for their research. Therefore, a technique for microplastic identification and quantification in polyester fiber samples originated from a clothes dryer was optimized, comparing two methods for digestion of organic matter: one using 30% hydrogen peroxide and another using Fenton's reagent. Samples were observed and quantified in a Neubauer chamber under a compound microscope. A variance statistical analysis was performed, obtaining a better output with 30% hydrogen peroxide

Keywords: microplastics, quantification methods, Fenton's reagent, hydrogen peroxide, synthetic fibers, organic matter digestion.

RESUMEN

El reciente hallazgo de microplásticos en tejidos humanos ha generado un gran interés en su investigación debido a sus posibles efectos en la salud. Sin embargo, la falta de técnicas estandarizadas para su identificación y cuantificación representa un gran desafío para su investigación. Por tanto, se optimizó una técnica para identificar y cuantificar microplásticos en muestras de fibras de poliéster provenientes de una secadora de ropa, comparando dos metodologías para la digestión de la materia orgánica: una empleando peróxido de hidrógeno al 30% y otra el reactivo de Fenton. Las muestras fueron observadas y cuantificadas en una cámara de Neubauer utilizando un microscopio compuesto. Se realizó un análisis estadístico de varianza, obteniéndose un mejor rendimiento con el peróxido de hidrógeno al 30%.

Palabras clave: microplásticos, métodos de cuantificación, peróxido de hidrógeno, reactivo de Fenton, fibras sintéticas, digestión de materia orgánica.



Novel distillate of pumpkin and cacahuazintle corn

Elaboración de un novedoso destilado de calabaza y maíz cacahuazintle

Sergio Zavala-Castillo^{1*}, Margarita Ivonne Garrido-Gutiérrez¹, Jorge Luis Álvarez Cabral¹

¹Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería campus Zacatecas del Instituto Politécnico Nacional, Zacatecas, México

*Corresponding author

Email: szcres@gmail.com (S. Zavala)

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

The pumpkin pulp is discarded and only its seeds are commercialized in the state of Zacatecas, Mexico. The use of this so-called agricultural residue to obtain ethanol was explored to provide an alternative use to pumpkin pulp; this was used as a fermentable carbon source to develop a distillate with cacahuazintle corn. Three formulations were made with pumpkin to corn ratios of 100:0, 85:15 and 80:20 and incubated at 40°C for 6 days, 25°C for 10 days and at room temperature for 14 days. The percentages of alcohol, methanol, furfural and a sensory test were evaluated. With the proportion of 85:15 at 25°C, the highest ethanol production of 7.77 ± 0.101 % was obtained. In addition, the following concentrations were obtained in the treatments, from 7.31 ± 0.585 to 42.38 ± 1.649 mg of methanol/100mL anhydrous alcohol and from 0 to 0.10 ± 0.0006 mg of furfural /100mL anhydrous alcohol. The best sensory characteristics of smell and flavor were in the formulations that contained corn. In conclusion, pumpkin pulp was given a high added value by getting an artisanal drink with unconventional inputs with levels of methanol and furfural within Mexican regulations.

Keywords: pumpkin distillate, cacahuazintle corn distillate, non-conventional raw materials, use of agricultural waste in food.

RESUMEN

En el estado de Zacatecas, México, la pulpa de calabaza se desecha, sólo sus semillas se comercializan. Se exploró el uso de este mal llamado residuo agrícola para la obtención de etanol para dar una alternativa de uso a la pulpa de calabaza, empleándola como fuente de carbono fermentable para desarrollar un destilado con maíz cacahuazintle. Se hicieron tres formulaciones con proporciones calabaza y maíz de 100:0, 85:15 y 80:20 y se incubaron a 40°C por 6 días, 25°C por 10 días y a temperatura ambiente por 14 días. Se evaluaron los porcentajes de alcohol, metanol, furfural y se hizo una evaluación sensorial. Con la proporción de 85:15 a 25°C se obtuvo la mayor producción de etanol, es decir, 7.77 ± 0.101 %. Además, se obtuvieron en los tratamientos las siguientes concentraciones, de 7.31 ± 0.585 a 42.38 ± 1.649 mg de metanol/100mL alcohol anhidro y de 0 a 0.10 ± 0.0006 mg de furfural /100mL alcohol anhidro. Las mejores características sensoriales en cuanto a olor y sabor fueron en las formulaciones que contuvieron maíz. Como conclusión, a la pulpa de calabaza se le dio un alto valor agregado obteniendo una bebida artesanal con insumos no convencionales con niveles de metanol y furfural dentro de la normativa mexicana.

Palabras clave: destilado de calabaza, destilado de maíz cacahuazintle, materias primas no convencionales, uso de residuos agrícolas en alimentos.



Antifungal metabolites from a new species of *Talaromyces*

Metabolitos antifúngicos de una nueva especie de *Talaromyces*

Aneliz de Ita Zárate-Ortiz¹, Luis David Maldonado-Bonilla^{1,2*}, Rommel Carballo-Castañeda³, Aldo Moreno-Ulloa³.

¹Instituto de Genética, Universidad del Mar Campus Puerto Escondido. Carretera Vía Sola de Vega km 1.5, San Pedro Mixtepec. Juquila, Oaxaca, México.

²Programa Investigadoras e Investigadores por México del CONAHCYT, UMAR campus Puerto Escondido. Instituto de Genética. Puerto Escondido, Oaxaca, México

³Departamento de Innovación Biomédica, Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, Ensenada, Baja California, México.

*Corresponding author

E-mail address: maldonado@zicatela.umar.mx

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

There is an emerging interest in using microorganisms as biocontrol agents to combat *Fusarium oxysporum* f.sp. *cubense* (*Foc*), the causal agent of banana wilt. Three endophytic fungi belonging to a novel *Talaromyces* species were isolated from banana plants. These fungi inhibit mycelial growth of the model strain *FocM5* through an antibiosis mechanism. An ethyl acetate extract obtained from supernatants of liquid cultures of the isolate with higher inhibitory activity caused swelling and septation in the hyphae of *FocM5*. The metabolomes of these supernatant extracts were characterized by LC-MS2 and cheminformatics. In particular, molecular networks and spectral matching analysis using GNPS suggest the presence of metabolites previously reported as inhibitors of hyphal elongation, annotated as orbuticin and 32-hydroxyorbuticin, that are attributed to hyphal malformation and suppression of cell wall synthesis of *FocM5*. Other metabolites that might have an impact on human health were also identified. This research highlights a promising new species of *Talaromyces* as a biological control agent against *Foc*.

Keywords: Antifungal activity, biological control, *Fusarium*, metabolomics, *Talaromyces*.

RESUMEN

Existe un interés creciente en utilizar microorganismos como agentes de biocontrol para combatir a *Fusarium oxysporum* f.sp. *cubense* (*Foc*), el agente causante de la marchitez del banano. Se aislaron 3 hongos endófitos de plantas de banano que son una nueva especie del género *Talaromyces*. Estos aislados fúngicos inhiben el crecimiento micelial de la cepa modelo *FocM5*, mediante un mecanismo de antibiosis. A partir de sobrenadantes de cultivos líquidos del aislado que presentó mayor actividad inhibitoria se obtuvo un extracto de acetato de etilo que causa hinchamiento y septación en las hifas de *FocM5*. Los metabolomas de estos extractos de sobrenadante se caracterizaron mediante LC-MS2 y quimioinformática. En particular, las redes moleculares y el análisis de coincidencia espectral utilizando GNPS sugieren la presencia de metabolitos previamente informados como inhibidores de la elongación de hifas, anotados como orbuticina y 32-hidroxiorbutucina a los que se le atribuye la malformación de hifas y supresión en la síntesis de pared celular de *FocM5*. Otros metabolitos que pudieran tener un impacto en salud humana también fueron identificados. Esta investigación destaca una nueva especie de *Talaromyces* que es prometedora como agente de control biológico contra *Foc*.

Palabras clave. Actividad antifúngica, control biológico, *Fusarium*, metabolómica, *Talaromyces*.



Evaluation of the antimicrobial activity of plant extracts of *Justicia spicigera* and *Jacaranda mimosifolia*

Evaluación de la actividad antimicrobiana de extractos de plantas de *Justicia spicigera* y *Jacaranda mimosifolia*

Andrea Flores-Ávila¹, Iván Joseph Calderón-Corona¹, Karla Lizbeth Macías-Sánchez¹, Estefanía Odemaris Juárez-Hernández^{1*}

¹Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería, Campus Guanajuato, Instituto Politécnico Nacional, Av. Mineral de Valenciana No. 200 Fracc. Industrial Puerto Interior C.P. 36275, Silao de la Victoria, Guanajuato, México.

*Corresponding author

Email: ejuaresh@ipn.mx (E. O. Juárez-Hernández)

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

Illnesses caused by contaminated food affect many people around the world, with *Escherichia coli* being one of the main causes. The antimicrobial activity was analyzed with the ethanolic extracts of *Justicia spicigera* and *Jacaranda mimosifolia*, both reported to have antiseptic properties; a yield of extracted solids of 8.04% and 12.26% (w/w) respectively was determined. Subsequently, they were dissolved in 10% DMSO at concentrations of 500, 200, 100, 50, 25 and 10 mg/mL used for the antimicrobial assay by diffusion in agar and incubated for 24 h, with the negative control being DMSO and the positive control being ampicillin. The diameters of the inhibition halos for each concentration were reported, with *J. mimosifolia* having the highest susceptibility with 18.91 mm for the concentration of 500 mg/mL, in contrast, with the same concentration of *J. spicigera* presenting an inhibition diameter of 11.69 mm. which is considered resistant.

Keywords: *E. coli*, jacaranda, muicle, antimicrobial activity, ethanolic extracts.

RESUMEN

Las enfermedades causadas por alimentos contaminados afectan a muchas personas en todo el mundo, siendo *Escherichia coli* uno de los principales causadores. Se analizó la actividad antimicrobiana con los extractos etanólicos de *Justicia spicigera* y *Jacaranda mimosifolia*, ambas reportadas con propiedades antisépticas; se determinó un rendimiento de sólidos extraídos de 8.04% y 12.26% (p/p) respectivamente. Posteriormente, fueron disueltos en DMSO 10% a concentraciones de 500, 200, 100, 50, 25 y 10 mg/mL utilizadas para el ensayo antimicrobiano por difusión en agar e incubadas por 24 h, siendo el control negativo DMSO y el control positivo la ampicilina. Se reportaron los diámetros de los halos de inhibición de cada concentración, siendo *J. mimosifolia* quien presentó mayor susceptibilidad con 18.91 mm para la concentración de 500 mg/mL en contraste, con la misma concentración de *J. spicigera* presentó un diámetro de inhibición de 11.69 mm que se considera resistente.

Palabras clave: *E. coli*, jacaranda, muicle, actividad antimicrobiana, extractos etanólicos.



***In silico* characterization of PhaZ depolymerase from *Azospirillum baldaniorum* Sp245**

Caracterización *in silico* de la PhaZ depolimerasa de *Azospirillum baldaniorum* Sp245

Jesed Reyes-Trujillo¹, Yovani Aguilar-Carrillo¹, Lucía Soto-Urzuá¹, María de los Ángeles Martínez-Martínez² and Luis Javier Martínez-Morales^{1*}

¹Centro de Investigaciones en Ciencias Microbiológicas, Instituto de Ciencias, ²Facultad de Medicina, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Puebla, México.

*Corresponding author Email: jesed.reyes@alumno.buap.mx

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

Azospirillum baldaniorum Sp245 is a PHB-producing bacterium, a plastic of global interest due to its properties like some petroleum-derived plastics. PHB granules are a carbon and energy source; the protein depolymerase (PhaZ) degrades them under nutrient starvation conditions. *In silico* characterization by analyses was performed for the PhaZ depolymerase. The three-dimensional model of the PhaZ protein and localization of the catalytic triad (Ser 111, His 381, Asp 384) of *A. baldaniorum* Sp245 was obtained. The depolymerase from *Azospirillum brasilense* strain MTCC4038 has 406 amino acids, like the PhaZ depolymerase from *A. baldaniorum* Sp 245. An alignment and comparison of three-dimensional structures were carried out, and changes were found in six amino acids (Asn 70, Val 76, His 82, Arg 146, Glu 285, Glu 333) in the sequence. Pymol observed a similar 3D structure. These proteins are expected to present activity against other bioplastics or enhance their activity

Keywords: *In silico* analysis, PHB, depolymerase, PhaZ.

RESUMEN

Azospirillum baldaniorum Sp245 es una bacteria productora de PHB, un plástico de interés mundial debido a sus propiedades similares a algunos plásticos derivados del petróleo. Los gránulos de PHB son fuente de carbono y energía, la proteína depolimerasa (PhaZ) los degrada en condiciones de inanición de nutrientes. Se realizaron análisis *In silico* para la caracterización de la depolimerasa PhaZ. Se obtuvo el modelo tridimensional de la proteína PhaZ y localización de la triada catalítica (Ser 111, His 381, Asp 384) de *A. baldaniorum* Sp245. La depolimerasa de *Azospirillum brasilense* cepa MTCC4038, tiene 406 aminoácidos, como la depolimerasa PhaZ de *A. baldaniorum* Sp 245. Se realizó un alineamiento y comparación de estructuras tridimensionales, y se encontraron cambios en seis aminoácidos (Asn 70, Val 76, His 82, Arg 146, Glu 285, Glu 333) en la secuencia. Se observó una estructura 3D similar. Se espera que estas proteínas presenten actividad contra otros bioplásticos o potencializar su actividad.

Palabras clave: Análisis *in silico*, PHB, depolimerasa, PhaZ.



Main diseases caused by phytopathogens in chayote fruit [*sechium edule* (jacq.) sw.] from three municipalities in central zone of veracruz

Principales enfermedades originadas por fitopatógenos en el fruto de chayote [*sechium edule* (jacq.) sw.] de tres municipios de la zona centro de veracruz

Christian Andrés Ixmattlahua-Rodríguez¹, Leticia López-Zamora^{1*}, Jorge Molina-Torres², Jorge Alberto Alejandro-Rosas³

¹División de Estudios de Posgrado e Investigación, Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Orizaba. Orizaba, Ver., México, ²Laboratorio de Fitobioquímica - CINVESTAV Unidad Irapuato, Gua., México ³LADISER - Universidad Veracruzana FCQ- Orizaba, Ver., México

*Corresponding author

Email adress: leticia.lz@orizaba.tecnm.mx (L. López)

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

Fungal diseases represent a significant threat to important crops in Mexico, especially in central Veracruz. Such is the case of the cultivation of Chayote [*Sechium edule* (Jacq.) Sw.], in rainy season of the 2023 cycle, diseases caused by 3 main genera of phytopathogens occurred in chayote fruit, which are: *Colletotrichum* spp., *Fusarium* spp. and *Phytophthora* spp. In the towns of: Cuautlapan Ixtaczoquitlán, Rincón Grande Orizaba and San Isidro Rafael Delgado, even though fungicides such as: Alcoil phosphonate, Metalaxyl and Mancozeb are applied, these conditions reduce crop yield both in the field and it is estimated that at least in a 20% exists post-harvest loss. Having knowledge of the causal agents of diseases is essential for good phytosanitary management and not exceeding the Maximum Residual Limits, this represents a constant challenge for agriculture. These reduces production and quality, since, the use of a greater amount of fungicides increases production costs, affecting good agricultural practices, manufacturing and the residuality of agrochemicals in fruit, and damaging the health of the final consumer. looking for healthy and safe products.

Keywords: Post-harvest, chayote, phytopathogens, *Colletotrichum* spp., *Fusarium* spp. y *Phytophthora* spp.

RESUMEN

Las enfermedades fúngicas representan una amenaza significativa para los cultivos importantes en México, especialmente en la zona central de Veracruz. Tal es el caso del cultivo de chayote [*Sechium edule* (Jacq.) Sw.], en temporada de lluvias del ciclo 2023, se presentaron enfermedades causadas por 3 principales géneros de fitopatógenos en el fruto de chayote, los cuales son: *Colletotrichum* spp., *Fusarium* spp. y *Phytophthora* spp. En las localidades de: Cuautlapan Ixtaczoquitlán, Rincón Grande Orizaba y San Isidro Rafael Delgado, aún a pesar de que se aplican fungicidas como: Alcoil fosfonato, Metalaxyl y Mancozeb, estas afecciones merman el rendimiento del cultivo tanto en campo y se estima que al menos en un 20% existe pérdida en poscosecha, tener conocimiento de los agentes causales de enfermedades, es indispensable para un buen manejo fitosanitario y no sobrepasar los Límites Máximos Residuales, esto representa un desafío constante para la agricultura. Lo que reduce la producción y la calidad, ya que, el empleo de una mayor cantidad de fungicidas, incrementa los costos de producción, afecta las buenas prácticas agrícolas, manufactura y la residualidad de agroquímicos en fruto, y daña la salud del consumidor final que busca productos sanos e inocuos.

Palabras clave: Poscosecha, chayote, fitopatógenos, *Colletotrichum* spp., *Fusarium* spp. y *Phytophthora* spp.



***Moringa oleifera* as an alternative treatment for the control of bovine mastitis caused by pathogenic microorganisms.**

***Moringa oleifera* como tratamiento alternativo para el control de mastitis bovina ocasionada por microorganismos patógenos.**

Rebeca Alejandra Flores Crisantos¹ y Rebeca Flores-Magallón^{1*}

¹National Polytechnic Institute – Interdisciplinary Research Center for Regional Integral Development Michoacán Unit, Mexico.

*Corresponding author

Email: rbk_fm@hotmail.com

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

The objective was to evaluate the effect of *Moringa oleifera* as an alternative treatment for of bovine mastitis caused by pathogenic microorganisms. Bacterial identification was, carried out from milk samples from cow mastitis problems. To evaluate the effect of *M. oleifera* the seeds were obtained and washed with sterile distilled water, dried at 30°C for 12 h and pulverized for the storage. Aqueous and hydroalcoholic extractions (20, 40 y 50%) were carried out by infusion and simple percolation. They underwent sensitivity test select the most effective one. Consequently, the minimum inhibitory concentration of the selected extract was determined by the disc-plate method. The isolation and characterization of 7 pathogens (*Klebsiella spp*, *Escherichia coli*, *Enterobacter spp*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus agalactiae*, *Clostridium septicum*, *Corynebacterium spp*) was achieved. The extract that showed the best antimicrobial. Effect was the aqueous one. Regarding the sensitivity test, a favorable effectiveness was found for the pathogens mentioned above with exception of *Clostridium septicum*. The minimum inhibitory concentration was 50%.

Keywords: mastitis, pathogen, treatment.

RESUMEN

El objetivo fue evaluar el efecto de la *Moringa oleifera* como tratamiento alternativo para el control de la mastitis bovina ocasionada por microorganismos patógenos. La identificación bacteriana se realizó a partir de muestras de leche provenientes de vacas con problemas de mastitis. Para evaluar el efecto de la *M. oleifera* se obtuvieron las semillas y se lavaron con agua destilada estéril, se secaron a 30°C durante 120 h y se pulverizaron para su almacenamiento. Se realizaron las extracciones acuosas e hidroalcohólicas (20%, 40% y 50%) mediante infusión y percolación simple. Se sometieron a pruebas de sensibilidad para seleccionar el más efectivo. Consecuentemente se determinó la concentración mínima inhibitoria del extracto seleccionado por el método disco-placa. Se logró el aislamiento y caracterización de 7 patógenos (*Klebsiella spp*, *Escherichia coli*, *Enterobacter spp*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus agalactiae*, *Clostridium septicum*, *Corynebacterium sp*). El extracto que mostró mejor efecto antimicrobiano fue el acuoso. Respecto a las pruebas de sensibilidad resultó una efectividad favorable para los patógenos mencionados anteriormente a excepción de *Clostridium septicum*. La concentración mínima Inhibitoria fue a 50%.

Palabras claves: mastitis, patógenos, tratamiento.



Determination of the toxic activity of a methanolic extract of ortiga (*urtica dioica*) on the insect *spodoptera frugiperda* (lepidoptera: noctuidae)

Determinación de la actividad toxica de un extracto metanolico de la ortiga (*urtica dioica*) en el insecto *spodoptera frugiperda* (lepidoptera: noctuidae)

Jorge Alberto Torres-Ortega¹, Jesús Di Carlo Quiroz-Velásquez¹, Ninfa María Rosas-García

¹. Israel García-León*¹

¹Centro de Biotecnología Genómica; Instituto Politécnico Nacional.

*Corresponding author

Email: igarcial@ipn.mx

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

Insects of the order Lepidoptera are pests that cause severe damage to various crops of importance to our country. Consequently, large quantities of insecticides are allocated each year for the control of these insects, resulting in a significant environmental pollution problem. The application of biorational products based on insecticidal plant extracts offers an alternative for pest control without harming the environment. In this study, methanolic extraction of the *Urtica dioica* plant was performed. After obtaining the extract, toxicity bioassays were conducted against *Spodoptera frugiperda*, confirming that the extract is an effective active ingredient for controlling this pest insect.

Keywords: biorational, insecticides, bioassay.

RESUMEN

Los insectos del orden Lepidóptera son plagas causantes de graves daños a diversos cultivos de importancia para nuestro país, por lo que año con año se destinan grandes cantidades de insecticidas para el control de estos insectos provocando un grave problema de contaminación ambiental. La aplicación de productos biorracionales a base de extractos obtenidos de plantas con capacidad insecticida, resulta una alternativa para el control de esta plaga sin dañar el medio ambiente. En este trabajo se realizó la extracción metanólica de la planta *Urtica dioica*. Una vez obtenido el extracto se realizaron bioensayos de toxicidad hacia *Spodoptera frugiperda* comprobando que el extracto es un ingrediente activo eficaz para el control de este insecto plaga.

Palabras clave: biorracionales, insecticidas, bioensayo.



Development of kombucha with inositol for women with polycystic ovary syndrome Desarrollo de una kombucha adicionada con inositol para mujeres con síndrome de ovario poliquístico

Mónica Dávila^{1*}, Valeria Arteaga², Jullen Dávila², José Hernández², Francisco Ramírez²

¹Universidad Iberoamericana Puebla

*Corresponding author

Email: monica.davila.rodriguez@iberopuebla.mx

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

Polycystic Ovary Syndrome (PCOS) is a highly prevalent disorder in women of reproductive age in Mexico, whose pharmacological treatment usually uses biguanides such as metformin. However, metformin is not approved for the treatment of PCOS, although it is commonly prescribed. There is evidence that metformin can cause adverse gastrointestinal effects. Recently, Inositol has been observed to play a similar role to metformin without having side effects, but the sale of Inositol in Mexico is limited. On the other hand, a sedentary lifestyle, poor diet, and the use of medications can generate dysbiosis in patients with PCOS. For dysbiosis, the consumption of probiotics or foods that contain them is recommended. An example of them is Kombucha, a fermented drink that contains probiotics of the *Lactobacillus* type, which help strengthen the immune system, regulate endocrine activities, and balance the intestinal microbiota, improving gastrointestinal function. That is why a Kombucha added with the effective dose of Inositol was developed to assist in the treatment of PCOS. For the formulation, camellia sinensis tea, hibiscus and a SCOBY of the *Acetobacter xylinum* strain were used.

Keywords: polycystic ovary syndrome, kombucha, probiotics, inositol, metformin.

RESUMEN

El Síndrome de Ovario Poliquístico (SOP) es un trastorno de alta prevalencia en mujeres de edad reproductiva en México, cuyo tratamiento farmacológico suelen utilizar biguanidas como la metformina. Sin embargo, la metformina no está aprobada para tratamiento del SOP, aunque es comúnmente prescrita. Existe evidencia que demuestra que la metformina puede generar efectos gastrointestinales adversos. Recientemente, se ha observado que el Inositol desempeña un papel similar a la metformina sin tener efectos secundarios, pero la venta de Inositol en México es limitada. Por otro lado, la vida sedentaria, la mala alimentación, y el uso de medicamentos, pueden generar disbiosis en las pacientes con SOP. Para la disbiosis, se recomienda el consumo de probióticos o de alimentos que los contengan. Un ejemplo de ellos es la Kombucha, bebida fermentada que contiene probióticos del tipo *Lactobacillus*, que ayudan a fortalecer el sistema inmune, regular actividades endocrinas, y a equilibrar la microbiota intestinal, mejorando la función gastrointestinal. Es por ello que se desarrolló una Kombucha adicionada con la dosis efectiva de Inositol, para auxiliar en el tratamiento de SOP. Para la formulación se empleó té camellia sinensis, hibiscus y un SCOBY de la cepa *Acetobacter xylinum*.

Palabras clave: Síndrome de ovario poliquístico, Kombucha, probióticos, inositol, metformina.



Preparation of Kefir added with calcium, folic acid, and iron for breastfeeding women Elaboración de Kéfir adicionado con calcio, ácido fólico y hierro para mujeres en etapa de lactancia materna

Joanna Theurel-González¹, Karla Andrea Rojas-González¹, Alison Orozco-Pineda², Mónica Dávila Rodríguez³, Ricardo Valenciano-Hernández⁴

¹Universidad Iberoamericana Puebla, México

*Corresponding author

Email: monica.davila.rodriquez@iberopuebla.mx

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

Micronutrient supplementation during breastfeeding is essential to maintain good quality breast milk, especially calcium, iron, magnesium, vitamin A, vitamin C, folic acid, etc. On the other hand, it has been shown that when a breastfeeding woman consumes probiotics such as: *Lactobacillus rhamnosus*, *Bifidobacterium animalis* ssp. *lactis* and *Lactobacillus acidophilus* have benefits for both the baby and the mother in multiple aspects, among the most relevant of which it prevents mastitis, promotes a functional microbiota, strengthens the immune system, as well as prevents colon cancer. Kefir is one of the main fermented products with a high content of probiotics, whose granules are made up of a consortium of microorganisms present in a matrix of exopolysaccharides, proteins and lipids. Therefore, the objective was to develop a Kefir added with calcium, folic acid and iron, so that breastfeeding women can consume it daily, thus promoting the consumption of synbiotics and the adequate intake of the vitamins and minerals present in the product.

Keywords: Probiotics, kefir, breastfeeding, baby.

RESUMEN

La suplementación de micronutrientes durante la lactancia materna, es esencial para mantener una buena calidad de leche materna, especialmente el calcio, hierro, magnesio, vitamina A, vitamina C, ácido fólico, etc. Por otra parte, se ha demostrado que cuando una mujer en periodo de lactancia consume probióticos como: *Lactobacillus rhamnosus*, *Bifidobacterium animalis* ssp. *lactis* y *Lactobacillus acidophilus* tiene beneficios tanto para el bebé como para la madre en múltiples aspectos, entre los más relevantes previene la mastitis, promueve una microbiota funcional, fortalece al sistema inmune, así como también previene el cáncer de Colón. El Kéfir es uno de los principales productos fermentados con un alto contenido en probióticos, cuyos gránulos están conformados por un consorcio de microorganismos presentes en una matriz de exopolisacáridos, proteínas y lípidos. Por ello, que el objetivo fue desarrollar un Kéfir adicionado con calcio, ácido fólico y hierro, para que mujeres en lactancia puedan consumir diariamente, promoviendo así el consumo de simbióticos y la ingesta adecuada de las vitaminas y minerales presentes en el producto.

Palabras clave: Probióticos, kéfir, lactancia maternal, bebé.



Identification of a novel STR on 3' untranslated region of the temperament-candidate gene *CACNG4*

Identificación de un nuevo STR en la región no traducida 3' del gen *CACNG4* candidato para temperamento

Gilberto Ruiz-De-La-Cruz¹, Ana María Sifuentes-Rincón^{1*}

¹Laboratorio de Biotecnología Animal, Centro de Biotecnología Genómica, Instituto Politécnico Nacional, Reynosa, Tamaulipas, México.

*Corresponding author

E-mail address: asifuentes@ipn.mx (A.M. Sifuentes-Rincón)

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

Short tandem repeats (SRT) are sequences of DNA varying from 1-6 base pairs in length; the closer they are to the coding sequence could affect gene expression, and the variations in length affect gene regulation. The 3' untranslated region (UTR) of a gene shows a bias in the frequency of harbor STRs, being greater than expected for the whole genome. After sequencing the 3'UTR region of the *CACNG4* bovine gene in a Brahman population, we identified a STR motif. The novel STR is characterized by a tetranucleotide sequence motif (CTGT)³⁻⁴. The motif with the highest frequency was the alternative (CTGT)³ with 87% versus the reference (CTGT)⁴ with 13%; the genotypes in the population were the alternative motif (CTGT)³ (0.76), for heterozygotes motif (CTGT)³⁻⁴ (0.234), and reference motif (CTGT)⁴ (0.006). No linkage disequilibrium with markers (rs3423464051 and rs522648682) previously associated with temperament traits was found, neither association with any temperament trait. The *CACNG4* gene has been associated with temperament traits for variants with gene expression regulation effects. The novel STR is a potential marker for understanding the gene function and elucidating the contribution to temperament traits.

Keywords: animal behavior, temperament, cattle, microsatellite, functional regulation, gene expression.

RESUMEN

Las repeticiones cortas en tándem (STRs) son secuencias de ADN que van de 1-6 pares de bases. Cuanto más cerca esta de la secuencia codificante mayor será el efecto en la expresión de genes, y la variación en longitud afectará la regulación del gen. La región no traducida (UTR) 3' de un gen tiene mayor frecuencia para albergar STRs, que la esperada del genoma completo. Después de secuenciar la 3'UTR del gen bovino *CACNG4* en una población Brahman identificamos un motivo STR. El nuevo STR es caracterizado por un motivo de tetranucleótidos (CTGT)³⁻⁴. El motivo con mayor frecuencia fue el alternativo (CTGT)³ con 87% contra el de referencia (CTGT)⁴ con 13%; los genotipos en la población fueron el motivo alternativo (CTGT)³ (0.76), heterocigoto (CTGT)³⁻⁴ (0.234) y de referencia (CTGT)⁴ (0.006). Analizamos el desequilibrio de ligamiento con marcadores (rs3423464051 y rs522648682) previamente asociados cerca del STR y no encontramos ligamiento. El STR no tuvo asociación con algún rasgo del temperamento. El gen *CACNG4* ha sido asociado con el temperamento por variantes con efecto en la regulación de la expresión del gen. El nuevo STR es un marcador potencial para entender la función del gen y elucidar contribución al rasgo del temperamento.

Palabras clave: comportamiento animal, temperamento, ganado, microsatélite, regulación funcional, expresión de genes.



Behavior of a nitrifying sludge during the treatment of organic solid waste leachates

Comportamiento de un lodo nitrificante durante el tratamiento de lixiviados de residuos sólidos orgánicos

Miguel Martínez-Jardines ¹, Sergio Martínez-Hernández ^{1*}

¹ Institute of Biotechnology and Applied Ecology, Universidad Veracruzana, Culturas Veracruzanas No. 101, Emiliano Zapata, 91090 Xalapa-Enríquez, Ver., México

*Corresponding author

E-mail address: sermartinez@uv.mx (S. Martínez-Hernández)

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

The physiological and kinetic behavior of nitrifying sludge was evaluated during the treatment of organic solid waste leachates in an SBR reactor. First, the sludge was operated under nitrifying conditions and then exposed to leachate. After treatment, nitrifying conditions were restored and recovery tests were performed. After 3 cycles, the addition of leachate did not negatively affect ammonium oxidation (ammonium consumption efficiency ($\text{ENH}_4^+\text{-N}$) of 99.65%), but it did affect nitrite and nitrate accumulation (nitrate production yield (YNO_3^-N) of 0.66). An inhibitory effect was also observed on ammonium and nitrite oxidant activity (a decrease in the specific rate of ammonium consumption ($\text{NH}_4^+\text{-N}$) and nitrate production (qNO_3^-N) of 94% and 68%, respectively). In recovery, an $\text{ENH}_4^+\text{-N}$ high (>93%) and recovery from nitrite oxidation (YNO_3^-N of 0.70) were achieved. On a kinetic level, the sludge presented a greater recovery of the oxidizing ammonium activity in the SBR test and a greater recovery of the oxidizing nitrite activity in the batch test, the $\text{qNH}_4^+\text{-N}$ and qNO_3^-N increased 8.11 and 2.11 folds, respectively concerning the test in the SBR with leachate.

Keywords: nitrification, Inhibition, leachates, SBR reactor, recovery.

RESUMEN

Se evaluó el comportamiento fisiológico y cinético de un lodo nitrificante durante el tratamiento de lixiviados de residuos sólidos orgánicos en un reactor SBR. Primero, el lodo se operó en condiciones nitrificantes y luego se expuso a lixiviados. Tras el tratamiento, se restauraron las condiciones nitrificantes y se realizaron ensayos de recuperación. Después de 3 ciclos, la adición de lixiviado no afectó negativamente la oxidación de amonio (eficiencia de consumo de amonio (EN-NH_4^+) de 99.65%), pero sí la acumulación de nitrito y nitrato (rendimiento de producción de nitrato (YN-NO_3^-) de 0.66). También se observó un efecto inhibitorio en la actividad amonio y nitrito oxidante (disminución en la velocidad específica de consumo de amonio (qN-NH_4^+) y producción de nitrato (qN-NO_3^-) del 94% y 68% respectivamente). En la recuperación, se logró una alta EN-NH_4^+ (>93%) y la recuperación de la oxidación de nitrito (YN-NO_3^- de 0.70). A nivel cinético, el lodo presentó una mayor recuperación de la actividad amonio oxidante en el ensayo en el SBR y una mayor recuperación de la actividad nitrito oxidante en el ensayo en lote, las qN-NH_4^+ y qN-NO_3^- incrementaron 8.11 y 2.11 veces respectivamente con respecto al ensayo en el SBR con lixiviado.

Palabras clave: nitrificación, Inhibición, lixiviados, reactor SBR, recuperación.



Bimodal Karyotype in Asparagales, ¿An origen question?

Cariotipo bimodal en Asparagales, ¿una pregunta de origen?

María José García-Castillo*, Fabiola Escalante-Erosa, Miguel Angel Keb-Llanes, Lorenzo Felipe Sánchez-Teyer²

Unidad de Biotecnología. Centro de Investigación Científica de Yucatán A.C. Calle 43 No. 130 x 32 y 34. Chuburná de Hidalgo. Mérida, Yucatán. México C.p. 97205

*Corresponding author

E-mail address: mjgc.2589@gmail.com

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

The genus *Agave* belongs to the order Asparagales and it is characterized by having a well-defined series of polyploidy from diploids to octoploids and a constant bimodal karyotype in its genetic component that includes 5 large chromosomes and 25 small chromosomes, for each set of chromosomes. Several species of the order Asparagales have been reported that also present bimodal karyotype but with different chromosomal components. That is why in the present work we are interested in determining the origin of the bimodal karyotype in agaves, from an evolutionary point of view, using both fluorescence in situ hybridization (FISH) and genomic in situ hybridization (GISH). So far we have preliminary results of FISH using repeated regions in various species and the hybridization profile in *Agave* and ancestral species of the order Asparagales will be discussed.

Keywords: Bimodal Karyotype, Asparagales, *Agave*, Polyploidy, FISH, GISH.

RESUMEN

El género *Agave* pertenece al orden Asparagales y se caracteriza por tener una serie de poliploidía bien definida desde diploides hasta octoploides y un cariotipo bimodal constante en su componente genético que incluye 5 cromosomas grandes y 25 cromosomas pequeños, por cada juego de cromosomas. Se han reportado diversas especies del orden Asparagales que también presentan cariotipo bimodal, pero con componentes cromosómicos distintos. Por lo que en el presente trabajo estamos interesados en determinar el origen del cariotipo bimodal en agaves, desde un punto de vista evolutivo, empleando tanto hibridación fluorescente *in situ* (FISH), como hibridación genómica *in situ* (GISH). Hasta el momento contamos con resultados preliminares de FISH empleando regiones repetidas en diversas especies y se discutirá el perfil de hibridación en *Agave* y especies ancestrales del orden Asparagales.

Palabras clave: Cariotipo bimodal, Asparagales, *Agave*, poliploidía, FISH, GISH.



Study of the functional properties of spirulina and its application in the stabilization of water-oil interfaces

Estudio de las propiedades funcionales de la espirulina y su aplicación en la estabilización de interfases agua-aceite

Ana Guadalupe Estrada-Fernández^{1*}, Karen Ramírez-García¹, Luis Ángel Romero-Nolasco¹, Arely León-López², Bethsua Mendoza-Mendoza¹

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

² Tecnológico Nacional de México/ITSVC, Puebla, México.

* Corresponding author

E-mail address: aestrada@itesa.edu.mx (A.G.Estrada)

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

The food industry is constantly searching for alternative protein sources with functional and interfacial properties to compete with market-available proteins. Spirulina, a protein-rich microalgae, is the focus of this study. Its composition suggests functional properties like hydrophobicity and surface activity. Results showed favorable oil retention capacity in spirulina, though lower than egg albumin (control). In terms of foam formation and stability, spirulina outperformed the control. Microscopic analysis of water-oil emulsions revealed small oil droplets dispersed in the spirulina solution, indicating its positioning at the water-oil interface. Evaluating emulsion stability over 30 days revealed some instability due to time-dependent processes like flocculation, coalescence, and even creaming. Thus, spirulina possesses the necessary interfacial properties for stabilizing water-oil systems.

Keywords: Proteins, oil-water interfaces, functional properties, spirulina.

RESUMEN

La industria alimentaria se encuentra en búsqueda continua de fuentes de proteínas alternativas, que cuenten con características funcionales e interfaciales, capaces de competir contra las proteínas disponibles en el mercado. La espirulina es una microalga con alto contenido proteico, haciéndola principal objeto de estudio de la investigación, a partir de su composición se pueden deducir propiedades funcionales como hidrofobicidad y actividad superficial. Los resultados encontrados en cuanto a la capacidad de retención de aceite la espirulina presento un resultado favorable, pero menor a la albumina de huevo (control), en capacidad de formar espuma y su estabilidad, la espirulina tuvo mejores resultados en comparación con el control. En la formación de emulsiones agua-aceite, se observó en microscopia la formación de pequeñas gotas de aceite dispersas en la solución de espirulina, esto indica que la espirulina se está posicionando en la interfase agua-aceite. Fue importante evaluar la estabilidad de las emulsiones en el tiempo por un periodo de 30 días, se presentaron algunos fenómenos de inestabilidad debido a diferentes procesos dependientes del tiempo, como es la floculación, coalescencia e inclusive el cremado. Por lo tanto, esto indica que la espirulina cuenta con las propiedades interfaciales necesarias para estabilizar sistemas constituidos por agua-aceite.

Palabras clave: Proteínas, interfases aceite-agua, propiedades funcionales, espirulina.



Fermentation time effect in the polyhydroxyalkanoates production, and its relation with Sudan black staining

Efecto del tiempo de fermentación en la producción de polihidroxialcanoatos y su relación con la tinción negro Sudán

Valeria G. Martínez-Cantú¹, María E. Alemán-Huerta^{1*}, Gustavo de J. San Miguel-González¹, Isela Quintero-Zapata¹.

¹Instituto de Biotecnología, Universidad Autónoma de Nuevo León, México

*Corresponding author

Email: maria.alemanhr@uanl.edu.mx

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

The polyhydroxyalkanoates (PHAs) are polymeric compounds of hydroxyalkanoic acids, have been reported more than 150 different monomers, joined for an ester-bond. The PHA-producing bacteria synthesize this polymer because of stress induced by a lack of essential nutrients at medium. This bioplastic has been a big usefulness to replace them for the conventional plastics, for this reason is necessary to evaluate the best conditions for the growth and production of PHA for reduce the cost-production relation at an industrial level. The staining techniques like simple, Gram, Nile blue, and Sudan black have been an important tool in bacterial PHAs production qualitative study. Were made fermentations for a different incubation time in shaker at 150rpm and 30°C in glucose rich peptone deficiency broth (GRPD) supplemented with 10g/L (1%) of glucose concentration like carbon source, then were took a drop of the broth for each assay to dye it with Sudan black and observe it with bright field optical microscope at 100x. The study revealed that, the better time for the PHA production by *Bacillus* strain, was at 48 hours. (0.73 g/L).

Keywords: *Bacillus*, fermentations, sudan black, polyhydroxyalkanoates.

RESUMEN

Los polihidroxialcanoatos (PHAs) son compuestos poliméricos de ácidos hidroxialcanóicos, se han reportado más de 150 monómeros diferentes, unidos entre sí por un enlace tipo éster. Las bacterias productoras de PHAs sintetizan este polímero como consecuencia de un estrés inducido por un desbalance en los nutrientes esenciales del medio. Los bioplásticos producidos por bacterias han sido de gran utilidad para sustituirlos por los plásticos convencionales, debido a esto, se busca evaluar las condiciones óptimas necesarias para el crecimiento de la bacteria y producción de PHA con la finalidad de reducir la relación costo-producción a nivel industrial. Las técnicas de tinción simple, Gram, azul de Nilo, y negro Sudán han sido una herramienta importante en el estudio cualitativo de la producción de PHAs bacterianos. Se realizaron fermentaciones a diferentes tiempos en incubadora de agitación a 150 rpm a 30°C en caldo rico en glucosa y deficiente de Peptona (GRPD), suplementado con 10g/L (1%) de glucosa como fuente de carbono. Posteriormente se realizaron tinciones con negro Sudán, y se observaron mediante microscopio óptico de campo claro en 100x. El estudio reveló que el tiempo de incubación de mayor producción de PHAs de la cepa *Bacillus*, fue 48 horas (0.73 g/L).

Palabras Clave: *Bacillus*, fermentaciones, negro sudán, polihidroxialcanoatos.



Use of agrowaste in the production of polyhydroxyalkanoate-type biomaterials by a halophilic bacterial strain

Uso de agroresiduos en la producción de biomateriales tipo polihidroxialcanoatos por una cepa bacteriana halófila

Valeria G. Martínez-Cantu¹, Gustavo de J. San Miguel-González¹, de la Torre-Zavala Susana¹, María E. Alemán-Huerta^{1*}

¹Instituto de Biotecnología, Universidad Autónoma de Nuevo León, México

*Corresponding author: Email: maria.alemanhr@uanl.edu.mx

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

Agroindustrial waste is discarded without having added value, generating problems for the environment and society due to excessive accumulation. Currently, the objective is to convert different waste into a useful product such as the production of biopolymers. Polyhydroxyalkanoates (PHA) are biodegradable biomaterials produced by different microorganisms when subjected to stress conditions. Furthermore, PHAs can be produced by residual carbon sources that contain high sugar content. Halophilic bacteria have reported great potential for the biosynthesis of PHAs. A strain isolated in Cuatrociénegas, Coahuila was studied in a marine medium, and the production of the biopolymer was quantified by evaluating the feasibility of the waste as a substrate. It was carried out to fermentation conditions of pH 8, 150 rpm, 48 hours and 30°C. Subsequently, biomass quantification and biopolymer extraction were carried out (US&SFE Method) achieving a production of 1.93 ± 0.36 and 0.22 ± 0.03 g/L respectively, showing a yield of 11.3% of dry biomass. Additionally, the structure of the biomaterial was verified using infrared spectroscopy, and characteristic peaks were found at 1735cm^{-1} . The use of artisanal drinks waste for the production of PHA supports the added value of agrowaste.

Keywords: halophilic bacteria, fermentation, polyhydroxyalkanoates, agroresidual residue.

RESUMEN

Los residuos agroindustriales son desechados sin tener valor agregado, generando problemáticas al ambiente y la sociedad debido a la acumulación excesiva. En la actualidad, se busca que distintos residuos se conviertan en un producto útil como la producción de biopolímeros. Los Polihidroxialcanoatos (PHA) son biomateriales biodegradables producidos por distintos microorganismos al ser sometidos en condiciones de estrés. Además, los PHA pueden ser producidos por fuentes de carbono residuales que contengan alto contenido de azúcares. Las bacterias halófilas han reportado un gran potencial para la biosíntesis de PHAs. Se estudió una cepa aislada en Cuatrociénegas, Coahuila en un medio marino, y se cuantificó la producción del biopolímero evaluando la factibilidad del residuo como sustrato. Se llevó a condiciones de fermentación de pH 8, 150 rpm, 48h y 30°C. Posteriormente se realizó la cuantificación de biomasa y la extracción del biopolímero (Método US&SFE) logrando una producción de 1.93 ± 0.36 y 0.22 ± 0.03 g/L respectivamente, mostrando un rendimiento de 11.3% de biomasa seca. Adicionalmente mediante espectroscopía de infrarrojo se comprobó la estructura del biomaterial, y se encontraron picos característicos a 1735cm^{-1} . El uso de residuos de bebidas artesanales para la producción de PHA apoya al valor agregado de agroresiduos.

Palabras clave: bacteria halófila, fermentación, polihidroxialcanoatos, residuo agroindustrial.



Production of hydrolases by solid-state fermentation using agroindustrial residues as substrate

Producción de hidrolasas mediante fermentación en estado sólido utilizando residuos agroindustrial como sustrato

Melanie Marmolejo-Garza ^{1,2}, Alma Gómez-Loredo ^{1,2*}

¹ Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Ciencias Químicas, San Nicolas de los Garza, Nuevo León ² Centro de Investigación en Biotecnología y Nanotoxicología, Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Autónoma de Nuevo León. Apodaca, Nuevo León

*Corresponding author

E-mail address: alma.gomezlr@uanl.edu.mx (A. Gómez-Loredo)

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

The production of biomolecules is often hindered due to insufficient optimization of fermentation processes. In this project, we aimed to develop a method for producing hydrolytic enzymes (EH) using a bisubstrate culture (potato and carrot peel) in solid-state fermentation (SSF) with *Aspergillus niger*. A Plackett-Burman experimental design was applied to evaluate the effects of initial moisture content (40 and 60%, v/v), pH level (5.5 and 6.5), temperature (35°C and 48°C), inoculum concentration (2×10^6 spores/mL and 1×10^7 spores/mL), substrate particle size (<600nm to >850 nm and <850 nm), time (72 h and 94 h), and system geometries (tray and drum) on enzymatic production. Maximum activities were 6.52 $\mu\text{mol/mL}$ and 6.91 $\mu\text{mol/mL}$ for α -D-galactosidase and β -D-glucosidase respectively. The SSF conditions used to obtain these activities were 40% moisture content, 1×10^7 spores/mL of inoculum, 38 °C, pH 6.5, <850nm substrate particle size and tray's geometry for 4 days of fermentation. These results demonstrate the potential of SSF fermentation using *Aspergillus niger* in the production of hydrolytic enzymes.

Keywords: solid state fermentation, *Aspergillus niger*, α -D-galactosidase, β -D-glucosidase, agroindustrial residue.

RESUMEN

La producción de biomoléculas a menudo se ve obstaculizada debido a la falta de optimización de los procesos de fermentación. En el presente proyecto, buscamos desarrollar un método para producir enzimas hidrolíticas (EH) utilizando un cultivo bisustrato (cáscara de papa y zanahoria) en fermentación en estado sólido (FES) con *Aspergillus niger*. Mediante un diseño experimental Plackett-Burman, se evaluaron los efectos de contenido inicial de humedad (40 y 60%, v/v), nivel de pH (5.5 y 6.5), temperatura (35°C y 48°C), concentración de inóculo (2×10^6 esporas/mL y 1×10^7 esporas/mL), tamaño de partícula del sustrato (<600nm a >850 y <850nm), tiempo (72 h y 94 h) y geometría del sistema (bandeja o tambor) en la producción enzimática. Las actividades máximas fueron de 6.52 $\mu\text{mol/mL}$ y 6.91 $\mu\text{mol/mL}$ para α -D-galactosidasa y β -D-glucosidasa, respectivamente. Las condiciones de la SSF para obtener estas actividades fueron un contenido de humedad de 40%, 1×10^7 esporas/mL de inóculo, 38 °C, un pH de 6.5, tamaño de partícula del sustrato de <850nm y geometría de bandeja durante 4 días de fermentación. Estos resultados demuestran el potencial de la FES utilizando *Aspergillus niger* en la producción de enzimas hidrolíticas.

Palabras clave: fermentación en estado sólido, *Aspergillus niger*, α -D-galactosidasa, β -D-glucosidasa, residuo agroindustrial.



Diazotrophic-rhizospheric bacteria associated to weed control on *Agave tequilana* crop

Bacterias diazotróficas-rizosféricas asociadas al control de malezas en el cultivo de *Agave tequilana*

Yaret Gallegos-Remedios^{1,2}, Lily X. Zelaya-Molina^{2*}, Ismael F. Chávez-Díaz², Susana E. Ramírez-Sánchez³

¹Centro Universitario de Tlajomulco-UDG, México.

²Centro Nacional de Recursos Genéticos-INIFAP, México.

³Campo Experimental Centro Altos de Jalisco-CIRPAC-INIFAP, México.

*Corresponding author

E-mail: lilyzelayam@yahoo.com.mx

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

Weed control is a common practice in agave crop, but nitrogen-fixing bacteria can be affected by the treatments used. Thus, the objective of this work was to isolate, characterize and identify diazotrophic-rhizospheric bacterial strains from agave plants subjected to weed control treatments, for the development of a biofertilizer in agave. From rhizospheric soil samples from agaves under the weed control treatments: A) glyphosate, B) pine alcohol extract, C) corn stover at 13 cm, D) corn stover at 15 cm, and E) soil cover netting, 50 bacterial strains were isolated on Winograsky medium. The 50 strains were evaluated in a screen test for nitrogen fixation in Winograsky broth for 45 days, and 24 strains were selected. The 24 strains were identified by a phylogenetic analysis of the 16S rRNA gene as belonging to the genera *Pseudomonas*, *Streptomyces*, *Pseudarthrobacter*, *Arthrobacter*, and *Staphylococcus*; 54% of the strains are of *Pseudomonas* genus, and 33% were isolated from treatment E. Strains of the genus *Pseudomonas* have been used for the development of biofertilizers; therefore, the strains obtained in this work are potential for the development of a bioproduct.

Keywords: biofertilizer, glyphosate, bioproduct, *Pseudomonas*, weed control.

RESUMEN

El control de malezas es una práctica común en el cultivo del agave, pero las bacterias fijadoras de nitrógeno pueden ser afectadas por los tratamientos empleados. Así, el objetivo de este trabajo fue aislar, caracterizar e identificar cepas bacterianas diazotróficas-rizosféricas de plantas de agave sometidas a tratamientos de control de malezas, para el desarrollo de un biofertilizante en agave. A partir de muestras de suelo rizosférico provenientes de agaves bajo los tratamientos de control de malezas: A) glifosato, B) extracto alcohólico de pino, C) esquilmo de maíz a 13 cm, D) esquilmo de maíz a 15 cm y E) malla cubre suelos, se aislaron 50 cepas bacterianas en medio Winograsky. Las 50 cepas se evaluaron en una prueba tamiz para fijación de nitrógeno en caldo Winograsky por 45 días y se seleccionaron 24 cepas. Las 24 cepas se identificaron mediante un análisis filogenético del gen 16S rRNA pertenecientes a los géneros *Pseudomonas*, *Streptomyces*, *Pseudarthrobacter*, *Arthrobacter* y *Staphylococcus*; 54% de las cepas son del género *Pseudomonas* y 33% se aislaron del tratamiento E. Cepas del género *Pseudomonas* se han empleado para el desarrollo de biofertilizantes; por tanto, las cepas obtenidas en este trabajo son potenciales para el desarrollo de un bioproducto.

Palabras clave: biofertilizante, glifosato, bioproducto, *Pseudomonas*, control de malezas.



Evaluation of spoilage capacity of *Leuconostoc* spp. strains in milk syrup and ice cream base

Evaluación de la capacidad de deterioro de cepas *Leuconostoc* spp. en jarabe de tres leches y base para helado

Raquel Adriana Montiel-García¹, Cinthya Lizbeth Bravo-Pantaleón², Sofía María Arvizu-Medrano², Dalia Elizabeth Miranda-Castilleja^{1*}

¹Facultad de Química, Universidad Autónoma de Querétaro, Querétaro, México.

²Posgrado de Alimentos, Facultad de Química, Universidad Autónoma de Querétaro, Querétaro, México.

*Corresponding author

Email: dalia.miranda@uaq.mx

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

In a sweetened dairy producing company, unusual spoilage problems (sliminess) has occurred in some batches of ice cream base (BH) and milk syrup (JTL), identifying *Leuconostoc* spp. as the responsible of the spoilage problem. It is known that metabolism varies at strain level, and that not necessarily the same strains will cause spoilage in both products. In that sense, the spoilage capacity of 15 *Leuconostoc* spp strains recovered from products of this company were characterized; inoculating 6 Log CFU/ml of each strain in BH and JTL, in triplicate, incubating at 10°C for 10 days. Population growth, viscosity and pH were evaluated and compared (ANOVA test and media comparisons: Tukey and Kruskal-Wallis). Most of the strain's behavior was similar in both products: with high (19, 30, 43 and 44), intermediate (23, 24, 33) or little spoilage capacity (9). Also, contrasting strains were found, as strain 1, highly deteriorating in JTL, but "harmless" in BH. Metabolic variability among strains is confirmed, even in bacteria of the same genus recovered from the same environment. This characterization, with others like susceptibility to sanitizers and heat treatments, will allow to guide efforts to control food spoilage and reduce food waste.

Keywords: *Leuconostoc*, sweetened dairy products, food spoilage, sliminess.

RESUMEN

En una empresa de productos lácteos azucarados, se han presentado problemas inusuales de deterioro (viscosidad) en algunos lotes de bases para helado (BH) y jarabe tres leches (JTL), identificando a bacterias del género *Leuconostoc* como las responsables de este problema. Se sabe que el metabolismo varía a nivel de cepa, y que no necesariamente serán las mismas cepas responsables por el deterioro de ambos productos. Por ello, se caracterizó la capacidad de deterioro de 15 cepas *Leuconostoc* spp recuperadas de productos de dicha empresa; inoculando 6 Log de UFC/ml de cada cepa en BH y JTL, por triplicado, incubando a 10°C durante 10 días. Se evaluaron y compararon: crecimiento poblacional, viscosidad y pH (ANDEVA, Tukey y Kruskal-Wallis). Se encontraron cepas con comportamientos similares en ambos productos: muy deterioradoras (19, 30, 43 y 44), intermedias (23, 24, 33) o poco deterioradoras (9). Así como contrastantes como la cepa 1, muy deterioradora de JTL, pero "inofensivas" en BH. Se confirma la variabilidad metabólica entre cepas, aún en bacterias del mismo género recuperadas del mismo ambiente. Esta caracterización, aunada a otras como susceptibilidad a sanitizantes y tratamientos térmicos, permitirá orientar esfuerzos para controlar el deterioro y el desperdicio de alimentos.

Palabras clave: *Leuconostoc*, lácteos azucarados, deterioro, viscosidad.



The effect of salicylic acid and ethylene on the expression of dehydrin and glyoxalase genes in *Mammillaria bombycina* *in vitro*

Efecto del ácido salicílico y del etileno en la expresión de genes dehidrina y glioxalasa en *Mammillaria bombycina* *in vitro*

Liliana Mercado-Díaz de León¹, José Francisco Morales-Domínguez¹, Eugenio Pérez Molphe-Balch¹, Abraham Loera Muro²

¹Basic Sciences Center, Universidad Autónoma de Aguascalientes, Aguascalientes, México

²Conahcyt Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste S.C., Baja California Sur, México

*Corresponding author

Email: francisco.morales@edu.uaa.mx (JF Morales-Domínguez)

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

One of the main responses of plants against the stress is the activation of signaling pathways with phytohormones such as salicylic acid (SA) and ethylene (ET), which induces the expression of various genes. *Mammillaria bombycina* is a cactus endemic to Aguascalientes and Jalisco, it has recently been used in molecular studies. *In vitro* explants of *M. bombycina* were treated with 100 μ M AS and 2 mM ET for 3, 8, and 24 h, to analyze the expression of a dehydrin-like gene: *MabDHN* and the glyoxalase genes: *MbGlyI-I*, *MbGlyII-I*, and *MbGlyDJI*. AS reduced the expression of all genes. ET increased the expression of *MabDHN* and *MbGlyI-I* until 8 h, did not change the expression of *MbGlyII-I*, and decreased the expression of *MbGlyDJI* after 8 h. AS and ET participate in the dehydrin and glyoxalase gene expression regulation in *M. bombycina*.

Keywords: Phytohormones; qPCR; stress; cacti.

RESUMEN

Una de las principales respuestas de las plantas contra el estrés es la activación de rutas de señalización con fitohormonas, como el ácido salicílico (AS) y etileno (ET), que a su vez inducen la expresión de diversos genes. *Mammillaria bombycina* es una cactácea endémica de Aguascalientes y Jalisco utilizada recientemente en estudios moleculares. Explantes de *M. bombycina in vitro* se trataron con 100 μ M de AS y 2mM de ET por 3, 8 y 24 h para analizar la expresión del gen tipo dehidrina *MabDHN* y los genes glioxalasa *MbGlyI-I*, *MbGlyII-I* y *MbGlyDJI*. El AS redujo la expresión de todos los genes. ET aumentó la expresión de *MabDHN* y *MbGlyI-I* hasta las 8 h, no cambió la expresión de *MbGlyII-I* y disminuyó la expresión de *MbGlyDJI* desde las 8 h. El AS y el ET participan de la regulación de la expresión de genes dehidrina y glioxalasa en *M. bombycina*.

Palabras clave: Fitohormonas; qPCR; estrés; cactus.



Maize tortillas fortified with ayocote and quintonil flours: nutritional and functional properties

Tortillas de maíz fortificadas con harinas de ayocote y quintonil: propiedades nutricionales y funcionales

E. Rojo-Gutiérrez¹, L.X. López-Martínez², J.M. Tirado-Gallegos³, R. Baeza-Jiménez^{1,*}

¹Laboratorio de Biotecnología y Bioingeniería. Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. Delicias, Chihuahua, México. ²Laboratorio de Antioxidantes y Alimentos Funcionales, CONAHCYT-Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. Hermosillo, Sonora, México. ³Facultad de Zootecnia y Ecología. Universidad Autónoma de Chihuahua. Chihuahua, Chihuahua, México.

*Corresponding author

E-mail: ramiro.baeza@ciad.mx

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

The increasing interest in foods that benefit human health and the use of underutilized species, has led to the research of novel ingredients of relevant nutritional and bioactive contents. Therefore, fortified tortillas with ayocote (*Phaseolus coccineus*) and quintonil (*Amaranthus hybridus*) were prepared. These functional tortillas exhibited an enhanced nutritional content, lower total phenolic content (TPC) and antioxidant activity, and high TPC bioaccessibility. As expected, textural and colour properties changed, however, both flexibility and sensory attributes were not affected. These underutilized ancient plants exerted a great potential in the preparation of novel fortified tortillas, promoting their consumption and preservation of such species, as well as contributing to a healthier diet.

Keywords: functional food, bioaccessibility, nutrition, underutilized plants.

RESUMEN

El creciente interés por alimentos que benefician la salud humana, así como el uso de especies subutilizadas, ha llevado a la búsqueda de nuevos ingredientes con importantes contenidos de nutrientes y compuestos bioactivos. Por ello, se elaboraron tortillas fortificadas a base de harinas de ayocote (*Phaseolus coccineus*) y quintonil (*Amaranthus hybridus*). Estas tortillas funcionalizadas presentaron un mejor contenido nutricional, menor actividad antioxidante y contenido de fenoles totales; sin embargo, estos últimos presentaron una alta bioaccesibilidad. Como era de esperarse, la adición de las harinas modificaron la textura y el color de las tortillas, pero no su flexibilidad ni atributos sensoriales. Estas plantas ancestrales subutilizadas mostraron un gran potencial para la preparación de novedosas tortillas fortificadas, promoviendo el consumo y conservación de dichas plantas, además de contribuir a una dieta más saludable.

Palabras clave alimentos funcionales, bioaccesibilidad, nutrición, plantas subutilizadas.



Techno-functional and antioxidant properties of avocado seeds and peels of avocado cv. 'Hass'

Propiedades tecno-funcionales y antioxidantes de semillas y cáscaras de aguacate cv. 'Hass'

Leticia X. López-Martínez^{1,2*}, Salma A. Enríquez-Valencia², Gustavo A. González-Aguilar²

¹CONAHCYT-CIAD. Laboratorio de Antioxidantes y Alimentos Funcionales. Hermosillo, Sonora, México.

²Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo A. C. Hermosillo, Sonora, México.

Email: leticia.lopez@ciad.mx (Leticia López)

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

Due to its nutritional and sensory characteristics, avocados are often incorporated into the diet. Its by-products, especially seeds and peels, represent approximately 10-35% of its weight and are a source rich in fiber and phenolic compounds. The techno-functional and antioxidant properties and the content of total soluble phenolic compounds of avocado seed and peel powders were studied. This by-products showed attractive water (seeds, 2.41 mL/g; peels, 3.10 mL/g) and oil (seeds, 2.16 mL/g; peels, 1.94 mL/g) adsorption values, good total dietary fiber content (seeds, 5.16 g/100; peels, 42.33 g/100 g), and phenolic content (seeds, 57.30 mg GAE/g; peels, 63.50 mg GAE/g), also showed excellent DPPH radical inhibition activity (seeds, 413.32 μ mol TE/g; peels, 252.40 μ mol TE/g) and antioxidant capacity equivalent to Trolox, TEAC (seeds, 88.93 μ mol TE/g; peels, 556.84 μ mol TE/g). The nutritional composition and properties reported suggest that avocado seed and peel powders could be used as constituents in different foods such as tortillas, fried or baked tortilla chips, and bakery products, providing considerable amounts of nutrients and antioxidant compounds.

Keywords: Avocado, by-products, antioxidant, techno-functional.

RESUMEN

Debido a sus características nutricionales y sensoriales, el aguacate se incorpora regularmente a la dieta diaria. Sus subproductos, especialmente las semillas y las cáscaras, representan aproximadamente entre el 10 y el 35% de su peso, y son ricos en fibra y compuestos fenólicos. Se estudiaron las propiedades tecno-funcionales y antioxidantes y el contenido de compuestos fenólicos solubles de las semillas y las cáscaras de aguacate. Los subproductos mostraron interesantes valores de adsorción de agua (semillas, 2.41 mL/g; cáscaras, 3.10 mL/g) y de aceite (semillas, 2.16 mL/g; cáscaras, 1.94 mL/g), buen contenido de fibra dietética total (semillas, 5.16 g/100; cáscaras, 42.33 g/100 g), y contenido fenólico (semillas, 57.30 mg AGE/g; cáscaras, 63.50 mg AGE/g). También mostraron una excelente actividad de inhibición del radical DPPH (semillas, 413.32 μ mol ET/g; cáscaras 252.40 μ mol ET/g) y capacidad antioxidante equivalente a Trolox, TEAC (semillas, 88.93 μ mol ET/g; cáscaras, 556.84 μ mol ET/g). La composición nutricional y las propiedades reportadas sugieren que los polvos de semilla y cáscara de aguacate podrían ser utilizados como constituyentes en diferentes alimentos tales como tortillas, totopos fritos u horneados, y productos de panadería, aportando cantidades considerables de nutrientes y compuestos antioxidantes.

Palabras clave: Aguacate, subproductos, antioxidante, tecno-funcional.



Endophytic bacteria from garlic bulbs of mexican varieties for the biocontrol of fungal diseases

Bacterias endófitas de bulbos de ajo de variedades mexicanas para el biocontrol de enfermedades fúngicas

Geovanna L. Ortiz-Rodriguez^{1,2}, Lily X. Zelaya-Molina^{2*}, Gumaro Quezada-García^{3,2}, Gabriela Sandoval-Cancino²

¹Centro Universitario de Tlajomulco-UdeG, México.

²Centro Nacional de Recurso Genéticos-INIFAP, México.

³Tecnológico Superior de Jalisco, México.

*Corresponding author

E-mail: lilyzelayam@yahoo.com.mx

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

Garlic is an important crop worldwide, with a growing demand; however, its production is affected by rotting and wilting of its bulbs. In the present work, from bulbs of 10 Mexican garlic varieties, endophytic bacteria inhibiting the growth of phytopathogenic strains of *Fusarium* sp. and *Penicillium* sp. were isolated and characterized. 23 bacteria belonging to the genera *Microbacterium*, *Paenibacillus*, *Rhodococcus*, *Pseudarthrobacter*, *Bacillus*, *Pseudomonas*, *Leclercia*, *Enterobacter*, *Phytobacter* and *Citrobacter* were obtained. In dual confrontations on PDA, the strains *Paenibacillus* sp. P10, *Enterobacter* sp. 4AMTE, 1AM-TE, 4AM-TX and 2APT and *Leclercia* sp. 1AM-TX inhibited the growth of *Fusarium* sp. by 75-85%. Only the strain *Paenibacillus* sp. P10 inhibited the growth of *Fusarium* sp. by 49-84% and *Penicillium* sp. by 67-93%. The *Paenibacillus* sp. P10 strain is a viable candidate for the production of a biofungicide due to its high inhibitory capacity against phytopathogens present in garlic bulbs.

Keywords: garlic, endophytic bacteria, phytopathogen, biofungicide.

RESUMEN

El ajo es un cultivo importante a nivel mundial, con una creciente demanda; sin embargo, su producción se ve afectada por la pudrición y marchitez de sus bulbos. En el presente trabajo, a partir de bulbos de 10 variedades mexicanas de ajo, se aislaron y caracterizaron bacterias endófitas inhibidoras del crecimiento de cepas fitopatógenas de *Fusarium* sp. y *Penicillium* sp. Se obtuvieron 23 bacterias pertenecientes a los géneros *Microbacterium*, *Paenibacillus*, *Rhodococcus*, *Pseudarthrobacter*, *Bacillus*, *Pseudomonas*, *Leclercia*, *Enterobacter*, *Phytobacter* y *Citrobacter*. En confrontaciones duales en PDA, las cepas *Paenibacillus* sp. P10, *Enterobacter* sp. 4AMTE, 1AM-TE, 4AM-TX y 2APT y *Leclercia* sp. 1AM-TX inhibieron el crecimiento de *Fusarium* sp. en un 75-85%. Únicamente la cepa *Paenibacillus* sp. P10 inhibió el crecimiento de *Fusarium* sp. en un 49-84% y a *Penicillium* sp. en un 67-93%. La cepa *Paenibacillus* sp. P10 es una candidata viable para la producción de un biofungicida debido a su elevada capacidad inhibidora contra los fitopatógenos presentes en los bulbos de ajo.

Palabras clave: ajo, bacterias endófitas, fitopatógenos, biofungicida.



Fungal strains isolation of *Phalaris minor* with mycoherbicidal potential

Aislamiento de cepas fúngicas de *Phalaris minor* con potencial micoherbicida

María Esmeralda Bibián-León¹, Victoria Ayala-Escobar², Heike Vibrans¹, Javier Barrios-González^{3*}

¹ Posgrado en Botánica, ² Posgrado en Fitopatología, Colegio de Postgraduados, Texcoco, Estado de México, México.

³ Departamento de Biotecnología, Universidad Autónoma Metropolitana unidad Iztapalapa, Ciudad de México, México.

Email: jbq@xanum.uam.mx

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

The intensive use of herbicides to control weeds in crops has led to the emergence of resistant biotypes, causing herbicide inefficiency, and increasing the demand for new products. Additionally, there are questions on safety in relation to the environment and human health of these substances. With the aim of exploring new alternatives for weed control, fungal strains growing on weedy *Phalaris minor* were isolated. Four different fungus genera were identified morphologically: *Fusarium*, *Stemphylium*, *Aspergillus*, and *Alternaria*. Its pathogenic capacity was evaluated through *in vitro* tests with the weeds *Bidens odorata*, *Simsia amplexicaulis*, *Amaranthus hybridus*, *Avena fatua* and *Phalaris minor*, and with the crops of maize (*Zea mays*), beans (*Phaseolus vulgaris*), wheat (*Triticum aestivum*) and oats (*Avena sativa*). Most of the fungal strains showed a high percentage of pathogenicity for most of the weeds, but also for the crops. Only one of them, an *Aspergillus*, was able to infect 58.7 % to *Bidens odorata*, whereas it infected only 5.4 and 13.4 % of maize and beans, respectively. These results represent the basis for a second stage where the potential of these strains as mycoherbicides will be studied.

Keywords: weeds, biological control, phytopathogenic fungi isolation, *Aspergillus*, *Bidens odorata*, *Zea mays*, *Phaseolus vulgaris*.

RESUMEN

El uso intensivo de herbicidas químicos para controlar las malezas en los cultivos ha llevado a la aparición de biotipos resistentes, provocando la ineficacia de estos herbicidas y la demanda de nuevos productos. Adicionalmente, existen dudas sobre su seguridad e inocuidad respecto al ambiente y la salud humana. Con el objetivo de explorar nuevas alternativas para el control de las malezas, se aislaron cepas fúngicas creciendo sobre la maleza *Phalaris minor*. Se identificaron morfológicamente como cuatro géneros distintos: *Fusarium*, *Stemphylium*, *Aspergillus* y *Alternaria*. Mediante pruebas *in vitro*, se evaluó su capacidad patogénica en las malezas *Bidens odorata*, *Simsia amplexicaulis*, *Amaranthus hybridus*, *Avena fatua* y *Phalaris minor*, y en los cultivos de maíz (*Zea mays*), frijol (*Phaseolus vulgaris*), trigo (*Triticum aestivum*) y avena (*Avena sativa*). Se observó un alto porcentaje de patogenicidad de las cepas en la mayoría de las malezas, pero también en los cultivos. Sólo una de ellas, de *Aspergillus*, infectó en un 58.7 % a *Bidens odorata* mientras que en los cultivos de maíz y frijol apenas infectó 5.4 y 13.4 %, respectivamente. Estos resultados son la base para una segunda etapa donde se estudiará el potencial de estas cepas como micoherbicidas.

Palabras clave: control biológico, malezas, aislamiento de hongos fitopatógenos, *Aspergillus*, *Bidens odorata*, *Zea mays*, *Phaseolus vulgaris*.



Fungal strains with mycoherbicidal potential against *Avena fatua* and *Phalaris minor*

Cepas fúngicas con potencial micoherbicida contra *Avena fatua* y *Phalaris minor*

María Esmeralda Bibián-León¹, Victoria Ayala-Escobar², Carlos Trejo-López¹, Ebandro Uscanga-Mortera^{1*}

¹ Posgrado en Botánica, ² Posgrado en Fitopatología, Colegio de Postgraduados, Texcoco, Estado de México, México.

Email: euscanga@colpos.mx

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

Avena fatua and *Phalaris minor* are introduced annual weeds in Mexico that cause problems in winter crops, especially oats and wheat; they are mainly controlled with herbicides. However, the intensive use of these products has led to the appearance of resistant biotypes causing herbicide ineffectiveness. This project aims to find fungal strains with mycoherbicide potential to control these weeds. Samples of the genus *Cyperus* sp. with mycosis were taken in six agricultural areas of Veracruz and Puebla. Fourteen fungal strains were isolated that were morphologically identified to six genera: *Alternaria*, *Aspergillus*, *Colletotrichum*, *Fusarium*, *Neopestalotiopsis*, and *Volutella*. Its pathogenicity was evaluated by *in vitro* tests against to *Avena fatua* and *Phalaris minor* and the crops oat (*Avena sativa*) and wheat (*Triticum aestivum*). Four strains could infect *Avena fatua* (all belonged to *Fusarium*) but also crops. For *P. minor* eight strains were able to develop an infection; but only two of them (*Colletotrichum* and *Fusarium*) do not infect oats, and only one did not infect wheat (*Neopestalotiopsis*). These results are the basis for a second stage where the potential of these strains for the biological control of *Phalaris minor* will be studied.

Keywords: weeds, biological control, phytopathogenic strains isolation, *Colletotrichum*, *Fusarium*, *Neopestalotiopsis*.

RESUMEN

Avena fatua y *Phalaris minor* son malezas anuales introducidas en México y problemáticas en cultivos de invierno, especialmente avena y trigo. Se controlan principalmente con herbicidas, sin embargo, el uso intensivo de estos productos ha llevado a la aparición de biotipos resistentes provocando la ineficacia del control químico. Este proyecto está enfocado en evaluar cepas fúngicas como potenciales micoherbicidas contra estas malezas. Se tomaron muestras de plantas de *Cyperus* sp. con micosis en seis zonas agrícolas de Veracruz y Puebla. Se aislaron catorce cepas que se identificaron morfológicamente en seis géneros: *Alternaria*, *Aspergillus*, *Colletotrichum*, *Fusarium*, *Neopestalotiopsis* y *Volutella*. Mediante pruebas *in vitro* se evaluó su capacidad patogénica en *Avena fatua* y *Phalaris minor*, y en los cultivos de avena (*Avena sativa*) y trigo (*Triticum aestivum*). Se observó que cuatro de las cepas infectaron a *A. fatua* (todas *Fusarium*) pero también a los cultivos. Ocho de las cepas desarrollaron una infección en *P. minor*, pero sólo dos de ellas (*Colletotrichum* y *Fusarium*) no infectaron a la avena y sólo una no infectó al trigo (*Neopestalotiopsis*). Estos resultados son la base para una segunda etapa donde se estudiará el potencial de estas cepas para el control biológico de *Phalaris minor*.

Palabras clave: control biológico, malezas, aislamiento de hongos fitopatógenos, *Colletotrichum*, *Fusarium*, *Neopestalotiopsis*.



Isolation of plant growth-promoting rhizobacteria from mesquite trees (*Prosopis laevigata*) located in Querétaro

Aislamiento de rizobacterias promotoras de crecimiento vegetal a partir de árboles de mezquite (*Prosopis laevigata*) localizados en Querétaro

Jimena Mota-Del Carpio¹, Marlenne Gómez-Ramírez^{1*}, Sergio Arturo Tenorio-Sánchez²

¹Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada, Instituto Politécnico Nacional, Querétaro, México.

²Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional, Ciudad de México, México

*Corresponding author

Email address: mgomezr@ipn.mx (M. Gómez-Ramírez)

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

Plant growth-promoting rhizobacteria were isolated from the rhizosphere soil of three mesquite trees (*Prosopis laevigata*) located in Vórtice iTech Park, Querétaro, using the dilution method and sowing in plates in the culture media: Nutrient Agar, Czapeck, Congo Red Malic Acid Agar (CRMAL) and Ashby, the last 2 being selective for *Azospirillum* and *Azotobacter* respectively; from the isolated colonies reseeded were made until pure cultures were obtained, obtaining a total of 58 isolates; being 46 Gram-positive, 3 Gram-negative, and 9 actinomycetes. The isolates obtained were evaluated for their ability to solubilize phosphates and potassium, produce siderophores and chitinases. From the tree rhizosphere soil samples coded as M1SS, M2SS and M3SS, a total of 19 isolates were obtained for sample 1 and 2, and 20 for sample 3. Of the isolates obtained, 34.4% produced siderophores, 62% solubilized phosphates, 27.6% produced chitinases and none showed the ability to solubilize potassium.

Keywords: Plant growth-promoting bacteria, phosphates solubilizers, potassium solubilizers, siderophores, chitinases

RESUMEN

Se aislaron rizobacterias promotoras de crecimiento vegetal a partir de suelo rizosférico de tres árboles de mezquite (*Prosopis laevigata*) localizados en Vórtice iTech Park, Querétaro, empleando el método de las diluciones y siembra en placas en los medios de cultivo: Agar nutritivo, Czapeck, Agar Ácido Málico Rojo Congo (AAMRC) y Ashby, siendo los dos últimos selectivos para *Azospirillum* y *Azotobacter* respectivamente; de las colonias aisladas se hicieron resiembras hasta la obtención de cultivos puros, obteniéndose en total 58 aislados; siendo 46 Gram positivos, 3 Gram negativos y 9 actinomicetos. De los aislados obtenidos se evaluó su capacidad de solubilizar fosfatos y potasio, producir sideróforos y quitinasas. De las tres muestras de suelo codificadas como M1SS, M2SS y M3SS, se obtuvieron un total de 19 aislados para la muestra 1 y 2, y 20 para la muestra 3. De los aislados obtenidos, el 34.4% produjeron sideróforos, el 62% solubilizaron fosfatos, 27.6% produjeron quitinasas y ninguno mostró la habilidad de solubilizar potasio.

Palabras clave: Bacterias promotoras de crecimiento vegetal, solubilizadores de fosfatos, solubilizadores de potasio, sideróforos, quitinasas.



Potential antagonistic effect of bacteria isolated from a mining tailings pond against the causal agent of *Fusarium* head blight (*Fusarium graminearum*)

Potencial antagonista de bacterias aisladas de un jale minero sobre el agente causal de la fusariosis de la espiga del trigo (*Fusarium graminearum*)

Osmar D. Ávila-Bucio¹, César Díaz-Pérez², Irving Hernández-Hernández¹, Mauricio N. Chávez-Avilés^{1*}
¹Laboratorio de Bioquímica y Biología Molecular. Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico Superior de Ciudad Hidalgo. México. ²Laboratorio de Bioinformática y Biotecnología, Campus Celaya-Salvatierra. Universidad de Guanajuato. México.

*Corresponding author

Email: nchavez@cdhidalgo.tecnm.mx

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

Wheat is one of the most important crops worldwide. However, this crop can develop the disease known as *Fusarium* head blight (FHB), caused by *Fusarium graminearum*. The biocontrol potential of nine bacteria isolated from a mining tailing pond was evaluated on two strains of *F. graminearum*. In dual confrontations with *F. graminearum* strains, the bacterial strains generated 50%–80% inhibition of the radial growth of the pathogen. Additionally, a growth inhibition barrier was observed, which suggests that the bacterial strains produce compounds with antibiotic activity. Furthermore, the color of the colonies changed from yellow to white, and the growth of the vegetative mycelium of the phytopathogen was stimulated. When evaluating the effect of the volatile organic compounds produced during the interaction, it was observed that they induced the production of a yellow pigment in the phytopathogen colonies. These results suggest that the bacterial strains isolated from mining tailings pond have biocontrol activity on *F. graminearum* and that they could be used to control FHB.

Keywords: biological control, volatile organic compounds, diffusible organic compounds, antibiosis.

RESUMEN

El trigo es uno de los cultivos más importantes a nivel mundial. Sin embargo, este cultivo puede desarrollar la enfermedad conocida como la fusariosis de la espiga del trigo (FEP), causada por *Fusarium graminearum*. Se evaluó el potencial biocontrolador de nueve bacterias aisladas de un jale minero sobre dos cepas de *F. graminearum*. En las confrontaciones duales con las cepas de *F. graminearum* la mayoría de las bacterias generaron del 50%-80% de inhibición del crecimiento radial del patógeno. Adicionalmente, se observó una barrera de inhibición del crecimiento, lo cual sugiere que las cepas bacterianas producen compuestos con actividad antibiótica. Además, el color de las colonias cambió de amarillo a blanco y se estimuló el crecimiento del micelio vegetativo del fitopatógeno. Al evaluar el efecto de los compuestos orgánicos volátiles producidos durante la interacción se observó que estos indujeron la producción de un pigmento amarillo en las colonias del fitopatógeno. Estos resultados sugieren que las cepas bacterianas aisladas del jale minero poseen actividad de biocontrol sobre *F. graminearum* y que podrían emplearse para controlar la FEP.

Palabras clave: control biológico, compuestos orgánicos volátiles, compuestos orgánicos difusibles, antibiosis.



Physicochemical analysis of the calahuala (*Phlebodium aureum*) that proliferates in wetlands of region of the state of Tabasco

Análisis fitoquímicos de la calahuala (*Phlebodium aureum*) que prolifera en humedales de la región del estado de Tabasco

Francis de Jesús Alvarado-Santiago^{1*}, Miguel Antonio Martínez-Collado², Leticia López-Valdivieso³, Maria Candelaria Tejero-Rivas⁴

¹Tecnológico Nacional de México campus Villahermosa, Tabasco, México.

²Tecnológico Nacional de México campus Villahermosa, Tabasco, México.

³Tecnológico Nacional de México campus Villahermosa, Tabasco, México.

⁴Tecnológico Nacional de México campus Villahermosa, Tabasco, México.

*Corresponding author

Email address: francis.as@villahermosa.tecnm.mx

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

Calahuala (*Phlebodium aureum*) is a part of the flora in Villahermosa, Tabasco, and is used locally as an anti-inflammatory agent and for medicinal purposes. However, there is no phytochemical precedents validates the attributed medicinal properties. Therefore, the objective of this study is to determine its potential benefits by identifying the secondary metabolites produced by the plant through phytochemical analysis. To achieve this, a solid-liquid extraction was performed using the plant's root with 94% and 96% ethyl alcohol as the solvent. Qualitative tests were performed to determine the presence or absence of secondary metabolites such as: tannins, flavonoids, saponins, alkaloids, reducing sugars, naphtho and anthraquinones, coumarins, steroids and tripenes. The results obtained from the qualitative tests were positive (+) for all metabolites in the 96% ethanolic extract.

Keywords: extract, ethanol extract, metabolites, phytochemical, properties, qualitative,

RESUMEN

La calahuala (*Phlebodium aureum*) forma parte de la flora en Villahermosa Tabasco, se utiliza localmente como agente desinflamatorio y con fines medicinales. Sin embargo, no se encuentran antecedentes fitoquímicos que validen las propiedades medicinales atribuidas, por lo que el objetivo es determinar mediante análisis fitoquímicos sus potenciales beneficios al conocer los metabolitos secundarios que la planta produce, para ello se realizó una extracción sólido-líquido con la raíz de la planta empleando como solvente alcohol etílico al 94% y 96%, se realizaron pruebas cualitativas para determinar la presencia o ausencia de metabolitos secundarios como: taninos, flavonoides, saponinas, alcaloides, azúcares reductores, nafto y antraquinonas, cumarinas, esteroides y tripenos. Los resultados obtenidos de las pruebas cualitativas dieron positivo (+) a todos los metabolitos en el extracto etanólico al 96%.

Palabras clave: cualitativas, extracto etanólico, fitoquímico, metabolitos, propiedades.



Characterization of cocoa butter (*Theobroma cacao* L.) from clones and natives during traditional fermentation.

Caracterización de manteca de cacao (*Theobroma cacao* L.) de clones y nativos durante una fermentación tradicional

*Franco Lucio Ruiz-Santiago^{1,3}, Facundo Márquez-Rocha², Pedro García-Alamilla⁴, Areli Carrera-Lanestosa⁴, Josafat Alberto Hernández-Becerra³

¹ Instituto Politécnico Nacional CIBA, México

² Instituto Politécnico Nacional CMP+L, México

³ Universidad Tecnológica de Tabasco, UTTAB, México

⁴ Universidad Juárez Autónoma de Tabasco UJAT, México

*Corresponding author

Email: fruizs2000@alumno.ipn.mx

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

Cocoa fat or butter is the main component contained in the grain, it is used in the pharmaceutical and confectionery industries, it is the most valuable part and its price in the market depends on its performance and quality. The quality of fine aroma cocoas depends on the fermentation process. New clones in Mexico have been generated with the aim of improving grain quality, yields and resistance to diseases. The aim of the present study was to determine the concentration, fatty acid content and vibrational characterization of fat by FT-IR of 4 clones and 2 native varieties before and after traditional cocoa fermentation. Crude fat quantification was 48 to 54% for unfermented-dry cocoa and for 42 to 45% for fermented- dry- cocoa. The fatty acid profile showed for all clones higher content of oleic, stearic, and palmitic acid, without showing differences after fermentation. principal component analysis was performed for the vibrational characterization on the fat and the spatial plot of loads and scores established five signals (2919, 2852, 1743, 1418, 1159 cm⁻¹) that contribute to the differentiation of the fat in the clones

Keywords: Cocoa, traditional fermentation, cocoa fat.

RESUMEN

La grasa o manteca del cacao es el componente principal que contiene el grano, se utiliza en la industria farmacéutica y de confitería, es la parte más valiosa y su precio en el mercado va de acuerdo a su rendimiento y calidad. La calidad de los cacaos finos de aroma depende del proceso de fermentación. Nuevos clones en México se han generado con la finalidad de mejorar la calidad del grano, rendimientos y resistencia a enfermedades. El objetivo del presente estudio fue determinar la concentración, contenido de ácidos grasos y la caracterización vibracional de la grasa por FT-IR de 4 clones y 2 variedades nativas antes y después de la fermentación tradicional de cacao. Cuantificación de grasa cruda fue de 48 a 54% para cacao sin fermentar-seco y de 42 a 46% para cacao fermentado-seco. El perfil de ácidos grasos mostró para todos los clones mayor contenido de ácido oleico, esteárico, palmítico, sin mostrar diferencias después de la fermentación. Análisis de componentes principales se realizó para la caracterización vibracional de la grasa y el gráfico espacial de cargas y puntuaciones estableció cinco señales (2919, 2852, 1743, 1418, 1159 cm⁻¹) que contribuyen para la diferenciación de la grasa en los clones.

Palabras Clave: Cacao, Fermentación tradicional, grasa de cacao.



Isolation, identification and growth optimization of a marine probiotic

Aislamiento, identificación y optimización del crecimiento de un probiótico marino

Kermin D. Peña-Santoyo¹, M. Citlalli Pacheco-López¹ Ruth López-Alcántara^{1*}, Efraín Ramírez-Benítez, Ariadna Garza-Ortiz², M. Graciela Molina-González³

¹Centro de Investigaciones Biomédicas, Universidad Autónoma de Campeche, San Francisco de Campeche, Campeche, México.

²Facultad de Ciencias Químico Biológicas, Universidad Autónoma de Campeche, San Francisco de Campeche, Campeche, México.

³FES-Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México, Edo de México, México.

*Corresponding author

E-mail address: rutlopez@uacam.mx (R. López-Alcántara)

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

Isolation, identification, and growth optimization of a marine bacterium from the Gulf of Mexico were performed. The aim of this study was to biochemically, morphologically, and phylogenetically characterize the bacterial strain, as well as optimize its growth as a function of fermentation culture parameters. Microbiology techniques, biochemical tests, and amplification of the 16S rRNA gene allowed the identification of the strain as *Ruegeria* sp. Additionally, *Ruegeria* sp. demonstrated high proteolytic activity (67.33 EU). The assessment of culture conditions was done using response surface methodology and a central composite experimental design. Temperature and yeast extract concentration were the most impactful culture parameters on the growth of *Ruegeria* sp., which reached optimal growth as a single-cell protein concentration of 490.18 µg/mL at 33.3 °C and 7.94 g/L of yeast extract, as predicted by a second-order polynomial model. The study to identify the environmental factors that are determinants of bacterial growth is a priority effort in the potential application of this microorganism. Since high production rates are required, it is essential to optimize culture conditions.

Keywords: marine bacteria, probiotics, aquaculture, *Ruegeria*, growth optimization.

RESUMEN

Se realizó el aislamiento, identificación y optimización del crecimiento de una bacteria marina del Golfo de México. El objetivo de este estudio fue caracterizar bioquímica, morfológica y filogenéticamente la cepa bacteriana, así como optimizar su crecimiento en función de los parámetros del cultivo de fermentación. Técnicas de microbiología, pruebas bioquímicas y amplificación del gen 16S rRNA permitieron la identificación de la cepa como *Ruegeria* sp. Además, *Ruegeria* sp. demostró alta actividad proteolítica (67.33 EU). La evaluación de las condiciones de cultivo se realizó mediante la metodología de superficie de respuesta y el diseño experimental de compuesto central. La temperatura y la concentración del extracto de levadura fueron los factores de cultivo de mayor impacto en el crecimiento de *Ruegeria* sp., que alcanzó un crecimiento óptimo medido como la concentración de proteína unicelular de 490.18 µg/mL a 33.3 °C y 7.94 g/L de extracto de levadura como lo predijo el modelo polinomial de segundo orden. El estudio para identificar los factores ambientales que son determinantes para el crecimiento bacteriano, es un esfuerzo prioritario en la potencial aplicación de este microorganismo, ya que se requiere de altas tasas de producción para lo cual es fundamental optimizar las condiciones de cultivo.

Palabras clave: bacteria marina, probiótico, acuicultura, *Ruegeria*, optimización de crecimiento.



Induction of IL-4-producing CD8⁺ cells in the peritoneum of BALB/c mice using the recombinant protein GST-NS3DEN2

Inducción de células CD8⁺ productoras de IL-4 en peritoneo de ratones BALB/c mediante la proteína recombinante GST-NS3DEN2

Ramón Mendoza-Franco^{1,2}, Luis Angel Galicia-Rincón^{1,2}, Angel Ramos-Ligonio^{1,2}, María de la Soledad Lagunes-Castro¹, Aracely López-Monteaon^{1,2*}

¹LADISER Inmunología y Biología Molecular, Universidad Veracruzana, Facultad de Ciencias Químicas, Orizaba, Veracruz, México.

²Maestría en Ciencias en Procesos Biológicos, Universidad Veracruzana, Facultad de Ciencia Químicas, Orizaba, Veracruz, México

*Corresponding author

E-mail address: aralopez@uv.mx

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

The NS3 protein of the dengue virus, is associated with the presence of T cell activation epitopes. However, the mouse model has demonstrated the generation of immunosuppressive mechanisms, such as clonal anergy or stimulation of regulatory T lymphocytes, involving CD4⁺ T cells. This study analyzed the subpopulations of interleukin 4 (IL-4)-producing CD8⁺ T lymphocytes present in the peritoneum of BALB/c mice immunized with the recombinant protein GST-NS3. Mice received three intraperitoneal injections of the protein (100/50/50 µg). Peritoneal cells were isolated and processed by flow cytometry. The results revealed the expression of IL-4-producing CD8⁺ T lymphocytes, with serotype 2 (DEN2) demonstrating the highest percentage upon stimulation with its homologous antigen (8.07% vs. 3.34%) and with a pool of the GST-NS3 from all four serotypes (8.73% vs. 3.34%) compared to unstimulated cells. This finding adds another immunosuppressive mechanism to those already described and underscores the pivotal role of the NS3 protein in dengue virus immunopathogenesis.

Keywords: dengue, NS3, T lymphocyte, interleukin 4, immunosuppression.

RESUMEN

La proteína NS3 derivada del virus dengue es una proteína que ha sido asociada con la presencia de epítomos para la activación de la célula T. Sin embargo, en el modelo de ratón se ha observado que se generan mecanismos de inmunosupresión, tales como anergia clonal o estimulación de linfocitos T reguladores, en los cuales están involucradas las células T CD4⁺. En este trabajo, se analizaron las subpoblaciones de linfocitos T CD8⁺ productores de interleucina 4 (IL-4) presentes en peritoneo de ratones BALB/c inducidas por la inmunización con la proteína recombinante GST-NS3. Los ratones fueron inmunizados por vía intraperitoneal con tres dosis de la proteína (100/50/50 µg). Las células del peritoneo fueron aisladas y procesadas mediante citometría de flujo. Los resultados mostraron la expresión de linfocitos T CD8⁺ productores de IL-4, siendo el serotipo 2 (DEN2) el que mostró mayor porcentaje cuando se estimulan con su antígeno homólogo (8.07% vs 3.34%) y cuando se estimulan con un *pool* de la proteína GST-NS3 de los cuatro serotipos (8.73% vs 3.34%) comparado con las células no estimuladas. Este resultado añade otro mecanismo de inmunosupresión a los ya reportados y destaca el papel crucial de la proteína NS3 en la inmunopatogénesis del virus dengue.

Palabras clave: dengue, NS3, linfocito T, interleucina 4, inmunosupresión.



First studies on soluble metabolites from phytopathogens, to impair the growth of weeds in agriculture

Primeros estudios en metabolitos solubles a partir de fitopatógenos, para deteriorar el crecimiento de arvenses en la agricultura

Caliope Mendarte-Alquisira¹, Alejandro Alarcón^{2*}

¹Colegio de Postgraduados, Posgrado de Edafología, Microbiología de Suelos. Carretera México- Texcoco km 36.5, Montecillo 56264, Estado de México, México. ²Colegio de Postgraduados, Posgrado de Edafología, Microbiología de Suelos. Carretera México- Texcoco km 36.5, Montecillo 56264, Estado de México, México

*Corresponding author

Email: aalarconcp@gmail.com (A. Alarcón)

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

The indiscriminate use of herbicides in Mexican agriculture is a risk to environmental and human health and causes significant losses in both the biological and chemical fertility of soils. Therefore, the assessment of soluble metabolites produced by phytopathogens represents a sustainable alternative for weed control in agricultural systems. This work assessed the capacity of phytopathogenic microorganisms to produce soluble metabolites capable of reducing the development of a weed plant to evaluate potential effects as bioherbicides. The weed plant used as a model was *Festuca arundinacea*, and the assessed phytopathogenic microorganisms were *Fusarium oxysporum* cv. *cubense* Tropical Race 1 (F5), *Fusarium* sp. (LsF9), *Fusarium* sp. (LsF11), *Rhizoctonia solani*, *Colletotrichum* sp., *Sclerotinia sclerotiorum* (Ss4), *Sclerotium cepivorum* (Sc1), and the bacteria *Pectobacterium carotovorum*. Microorganisms were grown in liquid medium for 7 days, and filtered to obtain the soluble metabolites that were sprayed on plant foliage. Results showed that microbial metabolites reduced the chlorophyll content, the root and shoot mass production, and the leaf area. The greatest effects were produced by *P. carotovorum* followed by F5, *R. solani*, Sc1, LsF9, *Colletotrichum* sp., LsF11, and Ss4.

Keywords: herbicides, weeds, microorganisms.

RESUMEN

El uso indiscriminado de herbicidas en la agricultura mexicana es un riesgo para la salud ambiental y humana, y origina pérdidas en la fertilidad biológica y química de los suelos. Por ello, la valoración de metabolitos solubles producidos por fitopatógenos representa una alternativa sustentable para la agricultura en el control de malezas. Este trabajo evaluó la capacidad de microorganismos fitopatógenos para producir metabolitos solubles capaces de reducir el desarrollo de una planta arvense, y como potencial bioherbicida. La arvense modelo fue *Festuca arundinacea*, y los microorganismos fitopatógenos utilizados fueron *Fusarium oxysporum* cv. *cubense* Raza Tropical 1 (F5), *Fusarium* sp. (LsF9), *Fusarium* sp. (LsF11), *Rhizoctonia solani*, *Colletotrichum* sp., *Sclerotinia sclerotiorum* (Ss4), *Sclerotium cepivorum* (Sc1), y la bacteria *Pectobacterium carotovorum*, cultivados en medio líquido por 7 días, y se filtraron para obtener los metabolitos solubles que fueron asperjados en el follaje. Los resultados muestran que los metabolitos microbianos disminuyeron el contenido de clorofila, la producción de biomasa de raíz y tallo, y el área foliar. Los mayores efectos fueron producidos por *P. carotovorum*, seguido por F5, *R. solani*, Sc1, LsF9, *Colletotrichum* sp., LsF11 y Ss4.

Palabras clave: herbicidas, malezas, microorganismos.



Molecular and biochemical characterization of nitrogen-fixing microbial strains

Caracterización molecular y bioquímica de cepas microbianas fijadoras de nitrógeno

Fernanda Badillo-Martínez¹, Josefina Pérez-Vargas¹, Octavio López-Guzmán², Graciano Calva-Calva^{2*}
¹Tecnológico Nacional de México/Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec. División de Química e Ingeniería Bioquímica.

²Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN. Biotecnología y Bioingeniería.

*Corresponding author

E-mail: gcalva@cinvestav.mx (G. Calva)

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

To contribute to the establishment of biotechnological strategies for the recovery of contaminated soils, the characterization of nine strains of atmospheric nitrogen-fixing free-living bacteria (BFNA) isolated from an agricultural soil of Tlaxcala contaminated by irrigation with water from the Atoyac Rive are presented. Colonial and microscopic morphology showed that most of these microorganisms were Gram (-), with bacilli forms, and only one strain was Gram (-) cocci. The biochemical tests such as catalase, oxidase, and nitrate reduction, in combination with molecular identification by analysis of the 16s gene DNA sequences using the GENBANK database, demonstrated that the strains belong to species of the genera *Micrococcus*, *Leucobacter*, *Burkholderia* *Kocuria*, *Paenibacillus*, *Leifsonia*, which are characterized as removers of organic and inorganic xenobiotics. Since several members of these bacterial genera have been used in bioremediation systems, the identity of these strains shows that they offer great potential for the recovery of agricultural soils in Tlaxcala contaminated by irrigation with water from the Atoyac River.

Keywords: bioremediation, molecular characterization, bacterial identification, diazotrophs.

RESUMEN

Con el objetivo de contribuir al establecimiento de estrategias biotecnológicas para la recuperación de suelos contaminados, se presenta la caracterización de nueve cepas de bacterias de vida libre fijadoras de nitrógeno (BFNA) aisladas a partir de un suelo agrícola de Tlaxcala contaminado por irrigación con agua del río Atoyac. La morfología colonial y microscópica reveló que la mayoría de estos microorganismos son bacilos Gram (-) y sólo una cepa es de cocos Gram (-). Las pruebas bioquímicas como catalasa, oxidasa y reducción de nitratos, en combinación con la identificación molecular por análisis de las secuencias del DNA del gen 16s usando la base de datos GENBANK, demostraron que las cepas pertenecen a especies de los géneros *Micrococcus*, *Leucobacter*, *Burkholderia* *Kocuria*, *Paenibacillus*, *Leifsonia*, los cuales se caracterizan por ser removedores de xenobióticos orgánicos e inorgánicos. Dado que varios miembros de estos géneros bacterianos han sido utilizados en sistemas de biorremediación, la identidad de estas cepas demuestra que ofrecen un gran potencial para la recuperación de los suelos agrícolas de Tlaxcala contaminados por irrigación con agua del río Atoyac.

Palabras clave: biorremediación, caracterización molecular, identificación bacteriana, diazótrofos.



Antimicrobial activity screening of marine bacteria from Campeche, Mexico

Escrutinio de actividad antimicrobiana de bacterias marinas provenientes de Campeche, México

Fany Morales-Jimenez¹, Luis A. Núñez-Oreza¹, José Efraín Ramírez-Benítez², Ruth López-Alcántara^{1*}

¹Centro de Investigaciones Biomédicas, Universidad Autónoma de Campeche, San Francisco de Campeche, Campeche, México.

²Facultad de Ciencias Químico Biológicas, Universidad Autónoma de Campeche, San Francisco de Campeche, Campeche, México.

*Corresponding author

E-mail address: rutlopez@uacam.mx (R. López-Alcántara)

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

In 2020, the World Health Organization published a list of “urgent global health problems.” This list includes the problem of multidrug-resistant pathogenic bacteria of critical priority, such as *E. coli*, and of high priority, such as *S. aureus*, which endanger the health of the world’s population. Due to the distinctive structural diversity of their compounds in relation to the extreme environment that they inhabit, compounds of marine origin are currently replacing antimicrobials of terrestrial origin in relevance. The aim of this research was to screen 100 bacterial isolates from the coast of Campeche, Mexico, for antimicrobial activity against multidrug-resistant *S. aureus* and *E. coli*. Using the Kirby-Bauer method, only 6 out of 100 isolates were effective against *S. aureus*: NT (20 mm), MR (30 mm), NEC (31 mm), KM (32 mm), CS (20 mm), and CPL (32 mm). Only 3 out of 100 isolates were partially effective against *E. coli*. Also, higher antibiotic activity was observed in the early stationary phase of the production kinetics of the six isolates. The results indicated the potential of marine isolates for the biotechnological production of antibiotics.

Keywords: antimicrobial activity, marine bacteria, secondary metabolites.

RESUMEN

La Organización Mundial de la Salud en 2020, publicó la lista de “problemas sanitarios urgentes de dimensión mundial”. En esta lista se encuentra el problema de las bacterias patógenas multirresistentes de prioridad crítica como *E. coli* y de prioridad elevada como *S. aureus*, las cuales ponen en riesgo la salud de la población mundial. Actualmente, la relevancia de antimicrobianos de origen terrestre está siendo sustituida por compuestos de origen marino debido a la diversidad estructural única de sus compuestos acordes al ambiente extremo en el que habitan. El propósito del trabajo fue realizar el escrutinio de actividad antimicrobiana contra *S. aureus* y *E. coli* multirresistentes de 100 aislados bacterianos provenientes de la costa de Campeche, México. Utilizando el método de Kirby-Bauer, sólo 6/100 aislados demostraron buena actividad antibacteriana, contra *S. aureus*: NT (20 mm), MR (30 mm), NEC (31 mm), KM (32 mm), CS (20 mm) y CPL (32 mm) y contra *E. coli* solo 3/100 aislados mostraron actividad parcial. Asimismo, se observó mayor actividad antibiótica en la fase estacionaria temprana de la cinética de producción de los 6 aislados. Los resultados indican el potencial de los aislados marinos para la producción biotecnológica de antibióticos.

Palabras clave: actividad antimicrobiana, bacterias marinas, metabolitos secundarios.



Development of Koji rice with turmeric rich in probiotics and antioxidants Desarrollo de arroz Koji con cúrcuma rico en probióticos y antioxidantes

Fernanda Díaz-Abascal¹, Mónica Dávila Rodríguez², Luis David Deolarte-Carcaño³, Mattiana del ángel Olvera-Cortez³, Evelyn Villarauz-Aldana³.

¹Universidad Iberoamericana Puebla, México

*Corresponding author

Email: monica.davila.rodriguez@iberopuebla.mx

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

Aspergillus oryzae is the scientific name of the *Koji* mushroom or the Japanese national mushroom, it is the base for soy sauce, miso, saki and tamari; Among its benefits is the high content of fiber and probiotics, which have been shown to improve the immune system and the digestive system. Fermentation helps break down food, making it easier to absorb nutrients. By fermenting foods with *Koji*, probiotics are generated, which are beneficial bacteria for the intestine and promote digestive health. This process can increase the availability of nutrients in foods and produce enzymes that break down starches and proteins into sugars and amino acids. On the other hand, turmeric, also known as Indian saffron or golden spice, has antioxidant and anti-inflammatory properties. Therefore, the objective was to develop Koji rice with turmeric, resulting in a functional food to improve digestion in the population.

Keywords: probiotics, koji, rice, nutrients, absorption.

RESUMEN

Aspergillus oryzae es el nombre científico del hongo *Koji* o el hongo nacional japonés, es la base para la salsa de soja, miso, saki y tamari; entre sus beneficios se encuentra el alto contenido de fibra y probióticos, los cuales han demostrado mejorar el sistema inmune y el sistema digestivo. La fermentación ayuda a descomponer los alimentos, lo que facilita la absorción de nutrimentos. Al fermentar los alimentos con *Koji*, se generan probióticos, que son bacterias beneficiosas para el intestino y promueven la salud digestiva. Este proceso puede aumentar la disponibilidad de nutrimentos en los alimentos y producir enzimas que descomponen almidones y proteínas en azúcares y aminoácidos. Por otro lado, la cúrcuma también conocida como azafrán indio o especia dorada posee propiedades antioxidantes y antiinflamatorias. Por lo cual, el objetivo fue desarrollar un arroz *Koji* con cúrcuma dando como resultado un alimento funcional para mejorar la digestión en la población.

Palabras clave: probióticos, koji, arroz, nutrimentos, absorción.



Overview of the use of brewers' spent grain in biorefineries and other industrial applications

Panorama del uso del bagazo de malta en biorrefinerías y otras aplicaciones industriales

Reynaldo Mendiola¹, Mariana Pérez², Gabriel Silva¹, Cecilia Bañuelos^{2*}

¹Universidad Mexiquense del Bicentenario, Unidad de Estudios Superiores Tultitlán, Estado de México, México.

²Programa de Doctorado en Desarrollo Científico y Tecnológico para la Sociedad. Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, Unidad Zacatenco, Ciudad de México, México.

*Corresponding author: cebanuelos@cinvestav.mx (C. Bañuelos)

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

The Undersecretary of Industry and Commerce points out our country as the seventh largest beer producer in the world, with a production of 12,450 million liters in 2019. Thus, the beer industry is among the 19 most important economic activities. Wort filtration is a stage of the beer process that generates effluents in which the main waste corresponds to brewers' spent grain (up to 20 kg per 100 liters of beer produced). This subproduct is mainly used for animal consumption, but results in significant impacts to the environment due to the generation of GHGs and groundwater contamination. Here, we evaluate the potential use of brewers' spent grain for biofuels production. Through a bibliometric analysis, we elucidated the national panorama for the use of brewers' spent grain. Furthermore, we investigated its application for biofuels production worldwide. We also simulated biofuels production by using brewers' spent grain using the COCO software and theoretical parameters from the chemical composition of this residue, to determine bioethanol, biodiesel and biogas yields.

Keywords: Brewes' spent grain, bibliometric analysis, biorefineries, simulation of a biofuel generating plant.

RESUMEN

La Subsecretaría de Industria y Comercio de nuestro país, menciona que México es el séptimo productor de cerveza a nivel mundial (12,450 millones de litros en 2019), por lo que se considera a la industria cervecera dentro de las 19 actividades económicas más importantes. La filtración del mosto es una etapa en el proceso de producción de la cerveza que genera efluentes de un residuo conocido como bagazo de malta (hasta 20 kilogramos por cada 100 litros de cerveza producidos). Este residuo se ocupa mayormente para la alimentación de animales, sin embargo, impacta significativamente la generación de gases de efecto invernadero y la contaminación de aguas subterráneas. En este trabajo, se evalúa el uso potencial del bagazo de malta en la producción de biocombustibles, para lo cual se realizó un análisis bibliométrico en torno al uso que se le da al bagazo de malta en México, así como su aprovechamiento en la generación de biocombustibles a nivel internacional.

Palabras clave: bagazo de malta, análisis bibliométrico, biorrefinerías, simulación, biocombustibles.



Evaluation of thyme and eucalyptus essential oil as an acaricidal agent on *Apis mellifera*

Evaluación del aceite esencial de tomillo y eucalipto como agente acaricida en *Apis mellifera*

Xicohtencatl Fuentes Marcial¹, *Flores González Maribel², Aguila López Josefina³, Sánchez Ramírez J. Francisco², Veloz Rendon Julieta S².

¹Instituto Tecnológico del Altiplano de Tlaxcala, México

²Centro de Investigación en Biotecnología Aplicada-IPN, México

³Unidad Profesional Interdisciplinaria en Ingeniería y Tecnologías Avanzadas-IPN, México

*Corresponding author

Email: mfloresg@ipn.mx

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

Varroasis is a disease caused by the *Varroa destructor* and is considered one of the major threats to bee populations worldwide. For the control of varroasis, chemicals such as coumaphos fluvalinate, among others, are generally used. The use of these chemicals is associated with adverse effects on bees, including the persistence of toxic residues directly in honey. Some essential oils (EOs) have been reported to show acaricidal activity against *V. destructor*. In the present work, the *in vitro* effectiveness of thyme (*Thymus vulgaris*) and eucalyptus (*Eucalyptus globulus*) EO as an acaricidal agent on *A. mellifera* was evaluated. Three cages were prepared for each EO concentration, each cage containing 15 *Varroa* parasitized worker bees. The EAs were extracted by hydrodistillation (1 kg fresh weight) and qualitatively characterised by GC-MS. Five concentrations of AEs were analysed at 10%, 25%, 50%, 75%, and 100%, compared to the control group (10% flumethrin). After 2 hours after application, the treatments with 100% EO had the highest *Varroa* mortality (100%), however, 60% mortality was observed in *A. mellifera* with thyme EO and 80% with eucalyptus EO. Flumethrin showed 100% mortality of *Varroa* and 0% mortality in *A. mellifera*.

Keywords: *V. destructor*, *Apis mellifera*, essential oils, hydrodistillation.

RESUMEN

La varroasis es una enfermedad causada por el ácaro *Varroa destructor* y se considera una amenaza para las poblaciones de abejas melíferas a nivel mundial. Para el control de varroasis, se utilizan productos químicos generalmente, como cumafós fluvalinato, entre otros. El uso de estos productos químicos se asocia a efectos nocivos en abejas, incluyendo la persistencia de residuos tóxicos directamente en la miel. Se ha reportado que algunos aceites esenciales (AEs), muestran actividad acaricida contra *V. destructor*. En el presente trabajo se evaluó la efectividad *in vitro* del AE de tomillo (*Thymus vulgaris*) y eucalipto (*Eucalyptus globulus*) como agente acaricida en *A. mellifera*. Se elaboraron 3 jaulas para cada concentración de AE, cada jaula con 15 abejas obreras parasitadas con *Varroa*. Los AEs se extrajeron por hidrodestilación (1kg peso fresco) y se caracterizaron cualitativamente por GC-MS. Se analizaron 5 concentraciones de AEs al 10%, 25%, 50%, 75%, y 100%, comparado con el grupo control (flumetrina al 10%). Después de 2 horas de la aplicación, los tratamientos con AE al 100% tuvieron la mayor mortandad de *Varroa* (100%), sin embargo, se observó un 60% de mortandad en *A. mellifera* con AE de tomillo y un 80% con AE de eucalipto. Flumetrina mostró un 100 % de mortandad de *Varroa* y 0% de mortandad en *A. mellifera*.

Palabras clave: *V. destructor*, *Apis mellifera*, aceites esenciales, hidrodestilación.



Selection and validation of reference genes for expression analysis by RT-qPCR in *Pseudocrossidium replicatum*

Selección y validación de genes de referencia para análisis de expresión por RT-qPCR en *Pseudocrossidium replicatum*

Rosa María Nava-Nolazco, Selma Ríos-Melendez, Angélica C. Martínez-Navarro, Santiago V. Galván-Gordillo, Analilia Arroyo-Becerra, Miguel Angel Villalobos-López*

Centro de Investigación en Biotecnología Aplicada, IPN, México

*Corresponding author

Email: mvillalobosl@ipn.mx

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

The moss *Pseudocrossidium replicatum* is a bryophyte highly tolerant to different types of abiotic stress: saline, osmotic, desiccation and freezing. Due to such characteristics, it has been proposed as a new study model in abiotic stress responses. However, as it is a relatively new model, there is little relevant information available, such as reference genes; the absence of these could hinder the analysis of subsequent gene expression studies. Real-time quantitative PCR (RT-qPCR) is the gold standard for expression analysis studies. This study aimed to search and validate optimal reference genes for *P. replicatum* RT-qPCR normalization using Bestkeeper and GeNorm. The stability and reliability as controls of the proposed reference genes and genes commonly used as a reference for RT-qPCR analysis were evaluated under six different experimental conditions: control, dehydration, rehydration, NaCl, sorbitol and ABA. Our proposed candidates as reference genes were found to be more stable than some traditional reference genes used in other models.

Keywords: *Pseudocrossidium replicatum*, abiotic stress, reference genes, RT-qPCR.

RESUMEN

El musgo *Pseudocrossidium replicatum* es una briofita altamente tolerante a diferentes tipos de estrés abiótico: salino, osmótico, desecación y congelación, debido a tales características se ha propuesto como un nuevo modelo de estudio en las respuestas de estrés abiótico. Sin embargo, al ser un modelo relativamente nuevo no se dispone de mucha información relevante como los genes de referencia, la ausencia de estos podría dificultar el análisis de los posteriores estudios de expresión génica. La PCR cuantitativa en tiempo real (RT qPCR) es actualmente el estándar de oro para estudios de análisis de expresión. El objetivo de este estudio fue buscar y validar genes de referencia óptimos para la normalización de la RT-qPCR de *P. replicatum* usando Bestkeeper y GeNorm. Se evaluó la estabilidad y confiabilidad como controles de los genes de referencia propuestos y genes usados tradicionalmente como referencia para el análisis de RT-qPCR en seis condiciones experimentales diferentes: control, deshidratación, rehidratación, NaCl, sorbitol y ABA. Se encontró que nuestros candidatos propuestos como genes de referencia eran más estables que algunos genes de referencia tradicionales que se usan en otros modelos.

Palabras clave: *Pseudocrossidium replicatum*, estrés abiótico, genes de referencia, RT-qPCR.



Antimicrobial potential of cottonseed extracts

Potencial antimicrobiano de extractos de semilla de algodón

R. Flores-Flores¹, H.K. Saenz-Hidalgo¹, L.X. Lopez-Martinez², R. Baeza-Jimenez^{1,*}

¹Laboratorio de Biotecnología y Bioingeniería. Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. Delicias, Chihuahua, México. ²Laboratorio de Antioxidantes y Alimentos Funcionales, CONAHCYT-Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. Hermosillo, Sonora, México.

*Corresponding author

E-mail: ramiro.baeza@ciad.mx

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

During the processing of agroindustry crops different wastes and residues can be produced and discarded. However, those materials can constitute an alternative raw material for the extraction of value-added compounds. An important crop for textile industry is cotton, where fibre is recovered and commercialised, whereas seeds are discarded. Thus, the present study aimed the revalorisation of cottonseed to prepare hydroethanolic extracts for the further evaluation of their bioactivities. Antimicrobial potential was included and applied against Gram positive and negative strains, by means of minimum inhibitory concentration (MIC) method. The extracts exhibited high inhibition levels against *E. coli* (99.34%), *Salmonella spp.* (99.36%) and *S. aureus* (99.5%) which indicate the remarkable potential of these extract as bactericide.

Keywords: residue, cottonseed, antimicrobial, inhibition.

RESUMEN

Durante el procesamiento de cultivos agroindustriales diferentes desechos y residuos pueden ser producidos y descartados. Sin embargo, esos materiales pueden constituir una materia prima alternativa para la extracción de compuestos de valor añadido. Un cultivo importante para la industria textil es el algodón, donde se recupera y comercializa la fibra, mientras que las semillas se descartan. Así, el presente estudio tuvo como objetivo la revalorización de la semilla de algodón para preparar extractos hidroetanolicos para la evaluación posterior de sus bioactividades. Se incluyó y aplicó el potencial antimicrobiano contra cepas Gram positivas y negativas, mediante el método de concentración mínima inhibitoria (CMI). Los extractos exhibieron altos niveles de inhibición contra *E. coli* (99,34%), *Salmonella spp.* (99,36%) y *S. aureus* (99,5%) lo que indica el notable potencial de estos extractos como bactericida.

Palabras clave: residuo, semilla de algodón, antimicrobiano, inhibición



Minimum inhibitory and bactericidal concentration of hibiscus acid in pathogenic bacterial strains

Concentración mínima inhibitoria y bactericida del ácido hibiscus en cepas bacterianas patógenas

Ariadna Bárbara Lara-Gómez¹, Javier Castro-Rosas¹, Ernesto Hernández-Hernández², Carlos Alberto Gómez-Aldapa^{1*}

¹Academic Area of Chemistry, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Hidalgo, Mexico.

²Advanced Materials Department, Centro de Investigación en Química Aplicada, Coahuila, Mexico

*Corresponding author

E-mail address: cgomez@uaeh.edu.mx (C.A. Aldapa)

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

Food safety has become the main reason for improving the microbial quality parameters of packaging and a great challenge for the food industry. Reactions resulting from microbial activity can cause the loss of up to 25% of the total food produced before consumption. As a result, additives are added to packaging to protect it before consumption. Due to the toxicological risks of synthetic antimicrobials for the health of the population, alternative solutions are constantly sought to protect food. This work presents the obtaining and characterization of hibiscus acid from the calyxes of *Hibiscus Sabdariffa* L., for its use as an antimicrobial against *S. aureus* and *E. coli*, pathogenic bacteria that cause diseases associated with the consumption of processed meat products. Through the FT-IR spectrum, the functional groups of hibiscus acid were observed ($\text{OH}=3400\text{ cm}^{-1}$, $\text{CH}_2=2700\text{ cm}^{-1}$, $\text{R-CO-R}=1750\text{ cm}^{-1}$; and $\text{C=O}=1740\text{ cm}^{-1}$). Likewise, the minimum inhibitory and bactericidal concentrations for *S. aureus* and *E. coli* were 7 mg/mL and 14 mg/mL, respectively.

Keywords: hibiscus acid, minimum inhibitory concentration, minimum bactericidal concentration, *E. coli*, *Hibiscus Sabdariffa* L., *S. aureus*.

RESUMEN

La seguridad alimentaria se ha convertido en el principal motivo para mejorar los parámetros de calidad microbiana de los empaques y en un gran desafío para la industria alimentaria. Las reacciones resultantes de la actividad microbiana pueden provocar la pérdida de hasta el 25% del total de alimentos producidos antes del consumo. Como resultado, se añaden aditivos a los envases para protegerlos antes de su consumo; debido a los riesgos toxicológicos de los antimicrobianos sintéticos para la salud de la población, constantemente se buscan soluciones alternativas para proteger los alimentos. En este trabajo se presenta la obtención y caracterización del ácido hibiscus a partir de cálices de *Hibiscus Sabdariffa* L., para su uso como antimicrobiano contra *S. aureus* y *E. coli*, bacterias patógenas causantes de enfermedades asociadas con el consumo de productos cárnicos procesados. A través del espectro de FT-IR, se observaron los grupos funcionales del ácido hibiscus ($\text{OH}=3400\text{ cm}^{-1}$, $\text{CH}_2=2700\text{ cm}^{-1}$, $\text{R-CO-R}=1750\text{ cm}^{-1}$; and $\text{C=O}=1740\text{ cm}^{-1}$). Así mismo, las concentraciones mínimas inhibitorias y bactericidas para *S. aureus* y *E. coli*, fueron de 7 mg/mL y 14 mg/mL, respectivamente.

Palabras clave: ácido hibiscus, concentración mínima inhibitoria, concentración mínima bactericida, *E. coli*, *Hibiscus Sabdariffa* L., *S. aureus*.



Whey fermentation with *Kluyveromyces marxianus* and the effect of the addition of isoamyl alcohol on the production of isoamyl acetate (banana aroma)

Fermentación de lactosuero con *Kluyveromyces marxianus* y el efecto de la adición de alcohol isoamílico sobre la producción de acetato de isoamilo (aroma a plátano)

Miguel Ángel Hernández-Cruz¹, Arturo Cadena-Ramírez², Jesús Bernardo Paéz-Lerma³, Carlos Alberto Gómez-Aldapa^{1*}

¹Academic Area of Chemistry, Institute of Basic Sciences and Engineering, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Hidalgo, México. ²Department of Biomedical Engineering, Universidad Politécnica de Pachuca, Zempoala, Hidalgo. ³Department of Chemical-Biochemical Engineering, Instituto Tecnológico de Durango, Durango, México.

*Corresponding author

E-mail address: cgomez@uaeh.edu.mx (C. A. Gómez-Aldapa)

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

Whey is a waste from the cheese industry with a high organic content (4.5-6% lactose). 47% of this byproduct is discarded without prior treatment, causing environmental damage. Its valorization as a substrate in biological processes is a strategy to mitigate the problem. The use of whey by *Kluyveromyces marxianus* to synthesize isoamyl acetate (banana flavor) may be an alternative. The aroma is produced by the esterification of isoamyl alcohol (IA) and acetyl-CoA. This study evaluated the effect of the addition of IA at concentrations of 0.25, 0.5, 0.75 and 1% (v/v) in sweet whey on the production of isoamyl acetate and lactose consumption by *K. marxianus*. The kinetics with the addition of 0.75 and 1% IA showed toxicity to the microorganism causing its death. Fermentation with 0.5% presented an adaptation phase of 72 h; while with 0.25% there was growth from the beginning of fermentation, lactose consumption was 33% and 56% at 24 and 48 h, respectively and a maximum production of isoamyl acetate of 85 mg/L at 144 h, showing better adaptation in this IA concentration.

Keywords: isoamyl acetate, isoamyl alcohol, *Kluyveromyces marxianus*, whey.

RESUMEN

El lactosuero es un residuo de la industria quesera con un alto contenido orgánico (4.5-6% lactosa). El 47% de este subproducto es desechado sin tratamiento previo, causando daño ambiental. Su valorización como sustrato en procesos biológicos es una estrategia para mitigar el problema. El uso de lactosuero por *Kluyveromyces marxianus* para sintetizar acetato de isoamilo (aroma de plátano) puede ser una alternativa. El aroma se produce mediante la esterificación del alcohol isoamílico (AI) y acetyl-CoA. Este estudio evaluó el efecto de la adición de AI en concentraciones de 0.25, 0.5, 0.75 y 1% (v/v) en lactosuero dulce sobre la producción de acetato de isoamilo y consumo de lactosa por *K. marxianus*. Las cinéticas con adición de 0.75 y 1% de AI mostraron toxicidad al microorganismo causando su muerte. La fermentación con 0.5% presentó una fase de adaptación de 72 h; mientras que con 0.25%, se presentó crecimiento desde el inicio de la fermentación, el consumo de lactosa fue de 33% y 56% a las 24 y 48 h, respectivamente y una producción máxima de acetato de isoamilo de 85 mg/L a las 144 h, mostrando una mejor adaptación en esta concentración de AI.

Palabras clave: acetato de isoamilo, alcohol isoamílico, *Kluyveromyces marxianus*, lactosuero.



Identifying and Characterization Key Transcription Factors in *Pseudocrossidium replicatum*'s Salt Stress Response

Identificación y Caracterización de Factores Transcripcionales Clave de Respuesta a Estrés Salino en *Pseudocrossidium Replicatum*

Teresa Romero-Luna¹, Selma Ríos-Meléndez¹, Mishael Sánchez-Pérez², Santiago Valentín Galván-Gordillo¹, Analilia Arroyo-Becerra¹, Miguel Angel Villalobos-López^{1*}.

¹Centro de Investigación en Biotecnología Aplicada, Instituto Politécnico Nacional, Tlaxcala, México.

²Centro de Ciencias Genómicas, Universidad Nacional Autónoma de México, Morelos México.

*Corresponding author

Email: mvillalobosl@ipn.mx

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

Pseudocrossidium replicatum is a moss with various adaptive mechanisms to tolerate different abiotic stressors, including extreme cold (-80°C), salinity (800 mM), and desiccation. These remarkable characteristics make *P. replicatum* an important candidate for biotechnological applications. This document focused on salinity stress, using RNA-Seq by Illumina to analyze differentially expressed genes after a 3-hour exposure to 200 mM NaCl. Up-regulated genes and down-regulated genes were selected for bioinformatic analysis by Linux. Through BLAST analysis, we identified 9 specific transcription factors associated with abiotic stress responses. We utilized resources such as UniProt, NCBI, STRING, WolfPsort, and Phytozome to characterize and gain insights into these genes in non-vascular plants. Our study presents advancements in characterizing these genes and understanding their temporal expression patterns in response to NaCl treatment. MAVL thanks to CONACYT grant A1-S-35357, SRM, AAB and MAVL thanks to SIP and COFFA IPN funds, TRL thanks to CONAHCYT and BEIFI IPN fellows.

Keywords: transcriptomic analysis, transcription factor, salinity stress, moss, *Pseudocrossidium replicatum*.

RESUMEN

Pseudocrossidium replicatum es un musgo con muchos mecanismos adaptativos para tolerar diferentes estresores abióticos, incluyendo frío extremo (-80°C), salinidad (800 mM), y desecación. Estas características remarcables hacen que *P. replicatum* sea un candidato importante para su estudio con fines biotecnológicos. Esta investigación se enfocó en estrés salino, usando RNA-Seq por Illumina para analizar genes diferencialmente expresados después de 3 horas de exposición a 200 mM de NaCl. Genes inducidos y genes reprimidos se seleccionaron para análisis bioinformáticos a través de Linux. Mediante análisis BLAST, identificamos 9 factores de transcripción específicos asociados a la respuesta de estrés abiótico. Para caracterizar y obtener más información sobre estos genes en plantas no vasculares, se utilizaron herramientas como UniProt, NCBI, STRING, WolfPsort y Phytozome. Nuestro estudio presenta avances en la caracterización de estos genes y la comprensión de sus patrones de expresión temporal en respuesta al tratamiento con NaCl. MAVL agradece beca CONACYT A1-S-35357, SRM, AAB y MAVL gracias a fondos SIP y COFFA IPN, TRL gracias a becarios CONAHCYT y BEIFI IPN.

Keywords: análisis transcriptómicos, factores de transcripción, estrés salino, musgo, *Pseudocrossidium replicatum*.



Physiological stabilization of a bacterial consortium for partial nitrification

Estabilización fisiológica de un consorcio bacteriano para la nitrificación parcial

Roberto Carlos Moreno-Quirós¹, Oswaldo Guzmán López², Sergio Martínez-Hernández^{1*}

¹Institute of Biotechnology and Applied Ecology, Universidad Veracruzana, Xalapa-Enríquez, Veracruz, México.

²Faculty of Chemical Sciences, Universidad Veracruzana, Coatzacoalcos, Veracruz, México.

*Corresponding author

E-mail address: sermartinez@uv.mx (S. Martínez-Hernández)

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

In the present study, the capacity of a microbial consortium, obtained from an organic leachate pit, to perform partial nitrification was assessed. Experiments were conducted in batch culture with 8-day cycles, utilizing four bottles of 1L (with a working volume of 0.8 liters) as biological reactors, which were supplied with 100 mg of ammonium/L and maintained under low oxygen concentration (1-4 mg dissolved oxygen (DO)/L). The concentrations of ammonium, nitrite, nitrate, and DO were periodically determined. The results revealed that after nine operational cycles, at least in two reactors, there were observed ammonium consumptions averaging 41.6 mg/L, equivalent to a consumption between 42% and 50.5%. Nitrite and nitrate were generated at levels of 55 mg/L and 43.5 mg/L, corresponding to a production of 0.49 mg N-NO₂⁻/mg N-NH₄⁺ consumed and 0.31 mg N-NO₃⁻/mg N-NH₄⁺ consumed, respectively. These findings indicate a partial ammonium oxidation of 46.6% with a product generation of 38%, providing evidence of a partial nitrification process. These results could be regarded as a starting point for the treatment of effluents with high concentrations of ammonium nitrogen through more cost-effective biological processes.

Keywords: partial-nitrification, Nitrogen-removal, low-oxygen concentration, leachate.

RESUMEN

En el presente trabajo se evaluó la capacidad de un consorcio microbiano, obtenido de una fosa de lixiviados orgánicos, para realizar la nitrificación parcial. Los ensayos se realizaron en cultivo en lote en ciclos de 8 días, empleando 4 botellas de 1L (con volumen de trabajo de 0.8L), como reactores biológicos alimentados con 100 mg de amonio/L y baja concentración de oxígeno (1-2 mg oxígeno disuelto (DO)/L). La concentración de amonio, nitrito, nitrato y DO se determinó periódicamente. Los resultados mostraron que después de 9 ciclos de operación, al menos en 2 reactores se observan consumos de amonio de 41.6 mg/L en promedio, equivalente a un consumo de entre el 42 y 50.5%. Se observó una generación de nitrito y nitrato de 55 mg/L y 43.5 mg/L, correspondiente a una producción de 0.49 mg N-NO₂⁻/mg N-NH₄⁺ consumido y 0.31 mg N-NO₃⁻/mg N-NH₄⁺ consumido, respectivamente. Estos hallazgos indican una oxidación parcial del amonio del 46.6% con una generación de producto de 38%, dando indicios de un proceso de nitrificación parcial. Estos resultados podrían considerarse un punto de partida para el tratamiento de efluentes con altas concentraciones de nitrógeno amoniacal mediante procesos biológicos más rentables.

Palabras clave: nitrificación parcial, nitrógeno-eliminación, oxígeno- baja concentración, lixiviado.



Enzymatic characterization of actinomycetes from tropical areas

Caracterización enzimática de actinomicetos provenientes de zonas tropicales

Barbara Melissa Camacho-Cruz¹, Katiushka Arevalo-Niño¹, Verónica Almaguer-Cantú¹, Ma. Guadalupe Rojas-Verde^{1*}

¹Instituto de Biotecnología, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Nuevo León, México

*Corresponding author

E-mail address: Guadalupe.rojasvrd@uanl.edu.mx

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

Actinomycetes are capable to produce hydrolytic enzymes mainly esterase, lipases, amylases, gelatinases, proteases as well as compounds with antimicrobial activity. Due this, the ability of actinomycetes isolated from Cuba and Cancun to produce hydrolytic enzymes and bacteria inhibition was determined. Tween 20, Tween 80, gelatin, urea, olive oil, milk and starch were used as substrate to evaluate enzyme production. Antimicrobial activity was carried out on Muller Hinton agar against *E. coli* ATCC 25922, *S. aureus* ATCC 29213, *S. saprophyticus* BAA-750, *P. aeruginosa* ATCC 9721 and *M. luteus*. Of 54 actinomycetes evaluated, only 1.8% inhibited *E. coli* and *P. aeruginosa*, while 24% inhibited *S. aureus*, 33.3% inhibited *S. saprophyticus* and 30% inhibited *M. luteus*. Of the total number of actinomycetes evaluated, only CAN-45 was able to inhibit the four bacteria studied. Finally, in *S. saprophyticus* and *S. aureus*, the inhibition oscillated in a range of 53-58 mm, while in *E. coli* and *P. aeruginosa*, was of 11-13 mm. The obtained results indicate the potential use of the actinomycetes evaluated, as they are capable of producing both hydrolytic enzymes and metabolites with antimicrobial activity.

Keywords: actinomycetes, Cuba, Cancun, enzymes, inhibition.

RESUMEN

Los actinomicetos son productores de enzimas como esterases, lipasas, amilasas, así como compuestos con actividad antimicrobiana. Por tal razón, se determinó la habilidad de actinomicetos aislados nativos de Cuba y Cancún, en la producción de enzimas y la capacidad para inhibir bacterias. Se empleó Tween 20, Tween 80, gelatina, urea, aceite de oliva, leche y almidón, para la evaluación de la actividad enzimática. La actividad antimicrobiana se realizó en agar Muller Hinton contra *E. coli* ATCC 25922, *S. aureus* ATCC 29213, *S. saprophyticus* BAA-750, *P. aeruginosa* ATCC 9721 y *M. luteus*. De los 54 actinomicetos evaluados, el 1.8% inhibió a *E. coli* y a *P. aeruginosa*, mientras que el 24% a *S. aureus*, el 33.3% a *S. saprophyticus* y el 30% a *M. luteus*. Destaca la cepa CAN-45 que inhibió al total de bacterias evaluadas. En el caso de la confrontación con *S. saprophyticus*, *S. aureus* y *M. luteus*, la inhibición osciló entre 53-58 mm, mientras que en la confrontación con *E. coli* y *P. aeruginosa*, fue de 11-13 mm. Estos resultados señalan el impacto potencial que pueden llegar a tener los actinomicetos del presente trabajo en diversos procesos de la industria alimentaria, agrícola, pecuaria, así como ambiental.

Palabras clave: actinomicetos, Cuba, Cancún, enzimas, inhibición.



PCR identification of *cyt2* gene in native *Bacillus thuringiensis* strains

Identificación por PCR del gen *cyt2* en cepas nativas de *Bacillus thuringiensis*

Sergio Alejandro de León-Noriega¹, Verónica Almaguer-Cantú¹, Ma Guadalupe, Rojas-Verde¹, María Guadalupe Maldonado-Blanco^{1*}

¹Instituto de Biotecnología, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Nuevo León, México

*Corresponding author

Email: maria.maldonadobl@uanl.edu.mx mgpemald@hotmail.com

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

Bacillus thuringiensis is a widely distributed soil bacteria of great interest in agricultural biotechnology due to the production of δ -endotoxins secreted in the form of parasporal crystal inclusions formed by the *cry* gene group with entomopathogenic activity and *cyt*, hemolytic toxins with entomopathogenic and cytotoxic activity, capable of destroying the cell membrane of insects. It has been successfully used for the biological control of pests affecting economically important crops, as it is safe for the environment and humans. Therefore, the presence of the *cyt2* gene was identified through conventional PCR in native strains of *B. thuringiensis* isolated from Río Verde, San Luis Potosí, exhibiting hemolytic activity, and from Nuevo León, which carried the *cry10* and *cry19* genes (entomopathogenic activity). The strains HD 500 and HD 1 were used as positive and negative controls, respectively. The results obtained from the PCR indicated that 100% tested positive for the presence of the *cyt2* gene. These results suggest that they can be employed as biological control agents in agriculture against different insect pests, providing a safe and sustainable alternative to chemical insecticides.

Keywords: *Bacillus thuringiensis*, biological control, cytotoxins, PCR, agriculture.

RESUMEN

Bacillus thuringiensis es una bacteria ampliamente distribuida en el suelo y de gran interés para la biotecnología agrícola debido a la producción de δ -endotoxinas secretadas en forma de cuerpo paraesporal conformado por el grupo de genes *cry* con actividad entomopatógena y *cyt*, toxinas hemolíticas con actividad entomopatógena y citotóxica, capaz de destruir la membrana celular de los insectos, exitosamente empleado para control biológico de plagas que afectan cultivos de interés económico, ya que son seguras para el medio ambiente y el ser humano. Por ello, se identificó mediante PCR convencional la presencia del gen *cyt2*, en cepas nativas de *B. thuringiensis* aisladas de Río Verde, San Luis Potosí con actividad hemolítica y de Nuevo León que presentan los genes *cry10* y *cry19* (actividad entomopatógena). Se empleó la cepas HD 500 y HD 1, como controles positivo y negativo, respectivamente. Los resultados obtenidos de la PCR realizada, indicaron que el 100% fueron positivas a la presencia del gen *cyt2*. Estos resultados indican que son capaces de ser empleadas como agentes de control biológico en la agricultura contra diferentes plagas de insectos, siendo una alternativa segura y sustentable ante el uso de insecticidas químicos.

Palabras clave: *Bacillus thuringiensis*, control biológico, citotoxinas, PCR, agricultura.



Kinetic analysis of a chemolithoautotrophic bacteria using pH and Fe^{2+} concentration as study variables

Análisis cinético de una bacteria quimiolitautótrofa utilizando como variables de estudio el pH y la concentración de Fe^{2+}

Kelly Reyes-Barreto¹, Juan Carlos Figueroa-Estrada¹, Jaqueline Candelas-Rodríguez², María Isabel Neria-González^{1*}

¹TecNM: Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec, Ecatepec de Morelos, Estado de México, México.

²Universidad Mexiquense del Bicentenario/ UES Tultitlán, Tultitlán de Mariano Escobedo, Estado de México, México.

*Corresponding author

Email: mineriag@tese.edu.mx (M. I. Neria-González)

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

Chemolithoautotrophic bacteria have applications in biomining, especially for the leaching of metals such as copper, silver or nickel from sulfide minerals. They use minerals as a source of electrons, favoring the solubilization of the metals present. Also, pH influences leaching, since it keeps metals in solution. The use of kinetic models allows kinetic analysis of bacterial growth and the effect of environmental conditions. In this work, a kinetic analysis of a chemolithoautotrophic bacteria was carried out using different pH values and iron concentration. The strain was grown in 9K medium supplemented with iron sulfate at two concentrations (0.2 and 6.68 g/L) and under four pH conditions (3.5, 3.0, 2.5, 2.0). The concentration of Fe^{2+} and cellular protein was measured during bacterial growth. The Moser kinetic model was used to fit the experimental data using the ModelMaker program and the simulated data were compared using the corresponding correlation coefficients. The results indicated that the best environmental condition for bacterial growth is a low concentration of iron and a pH of 2.5.

Keywords: bioleaching, chemolithoautotrophy, iron sulfate, kinetic model, Moser, pH.

RESUMEN

Las bacterias quimiolitautótrofas tienen aplicaciones en biominería, especialmente para la lixiviación de metales como cobre, plata o níquel a partir de minerales sulfurados. Utilizan los minerales como fuente de electrones, favoreciendo la solubilización de los metales presentes. También, el pH influye en la lixiviación, ya que mantiene los metales en solución. El uso de modelos cinéticos permite el análisis cinético del crecimiento bacteriano y el efecto de las condiciones del medio. En este trabajo se realizó un análisis cinético de una bacteria quimiolitautótrofa utilizando diferentes valores de pH y concentración de hierro. La cepa se cultivó en medio 9K suplementado con sulfato de hierro en dos concentraciones (0.2 y 6.68 g/L) y en cuatro condiciones de pH (3.5, 3.0, 2.5, 2.0). Se midió la concentración de Fe^{2+} y proteína celular durante el crecimiento bacteriano. Se utilizó el modelo cinético de Moser para ajustar los datos experimentales utilizando el programa ModelMaker y los datos simulados se compararon utilizando los coeficientes de correlación correspondientes. Los resultados indicaron que la mejor condición ambiental para el crecimiento bacteriano es una baja concentración de hierro y un pH de 2.5.

Palabras clave: biolixiviación, modelo cinético, Moser, pH, quimiolitautótrofia, sulfato de hierro.



Laser irradiation of nanocomposite about mcf-7 cells

Irradiación láser de un nanocompuesto sobre células mcf-7

Holanda I. Cruz-Luis^{1*}, María de J. Gil-Gallegos¹, Itandehui B. Gallegos-Velasco², Alma D. Pérez-Santiago^{1*}.

¹División de Estudios de Posgrado e Investigación, Tecnológico Nacional de México-Instituto Tecnológico de Oaxaca, Oaxaca, México. ²CICIMEBIO, Facultad de Medicina, Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca, Oaxaca, México.

*Corresponding author

Email: holanda.crz@gmail.com (H. Cruz-Luis), aperez_santiago@hotmail.com (A. Pérez-Santiago)

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

Carbon nanotubes (CNTs) are sheets of graphene rolled up on themselves, which exhibit near-infrared absorbance. These structures can bind to other molecules by covalent or non-covalent functionalization. Lectins are glycoproteins with specific recognition to carbohydrates, such as *Sambucus nigra* (SNA II), a plant lectin with specificity to N-acetylgalactosamine (GalNAc). In order to obtain a nanomaterial with recognition capacity, NTC was functionalized by covalent bonding with *Sambucus nigra* lectin (NTC-SNA), the activity and functionality of the nanocomposite were evaluated on MCF-7 breast cancer cells by laser irradiation on the cell suspension in contact with NTC-SNA. Vacuolization was observed in 76% of the cancer cells at 20 s with a wavelength of 808 nm and a laser power of 2.4 W/cm². The nanocomposite molecules transmitted the irradiation to the cancer cells causing temperature increase, at a single wavelength and low power. On the other hand, the lectin maintained its activity and specific recognition to glycans of the breast cancer cell surface.

Keywords: Carbon Nanotubes, Functionalization, Lectins, Breast Cancer.

RESUMEN

Los nanotubos de carbono (NTC) son hojas de grafeno enrolladas sobre sí mismas, que presentan absorbancia en el infrarrojo cercano. Estas estructuras pueden unirse a otras moléculas por medio de funcionalización covalente o no covalente. Las lectinas son glicoproteínas con reconocimiento específico a carbohidratos, como *Sambucus nigra* (SNA II), una lectina vegetal con especificidad a N-acetilgalactosamina (GalNAc). Con la finalidad de obtener un nanomaterial con capacidad de reconocimiento se funcionalizaron por enlace covalente NTC con lectina de *Sambucus nigra* (NTC-SNA); la actividad y funcionalidad del nanocompuesto fueron evaluadas sobre células de cáncer de mama MCF-7 haciendo irradiación láser sobre la suspensión celular en contacto con NTC-SNA. Se observó vacuolización en el 76% de las células de cáncer a los 20 s con una longitud de onda de 808 nm y una potencia de láser de 2.4 W/cm². Las moléculas del nanocompuesto transmitieron la irradiación hacia las células de cáncer provocando aumento de temperatura, a una longitud de onda única y potencia baja. Por su parte, la lectina mantuvo su actividad y reconocimiento específico a glicanos de la superficie celular de cáncer de mama.

Palabras clave: Nanotubos de carbono, Funcionalización, Lectinas, Cáncer de mama.



Insecticidal effect of *Salvia rosmarinus* essential oil on *Dendroctonus mexicanus*

Efecto insecticida del aceite esencial de *Salvia rosmarinus* sobre *Dendroctonus mexicanus*

Luis Mario Ayala-Guerrero¹, Brandon Hernández-Gutiérrez¹, César Augusto Barrales-Cortés², Aarón Mendieta-Moctezuma^{1*}

¹Centro de Investigación en Biotecnología Aplicada, Instituto Politécnico Nacional, Tlaxcala, México.

²Universidad Iberoamericana Puebla, Departamento de Ciencias e Ingenierías, Puebla, México.

*Corresponding author

E-mail address: amendietam@ipn.mx (A. Mendieta)

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

Barking insects of the genus *Dendroctonus* are among the most destructive abiotic factors in coniferous forests around the world. In Mexico, the bark beetle infestation is of national importance, being one of the agents of greatest disturbance in temperate climate forests due to the magnitude of the area affected and the number of damaged trees. The use of natural products derived from plants can be an alternative to counteract these types of pests. Bioinsecticides of plant origin have the advantage of reducing the risk of cross resistance, due to the complexity of the constituents of these mixtures. Plants belonging to the Lamiaceae family have been shown to have insecticidal properties, such as *Salvia rosmarinus*. Its essential oil (EO) was obtained from the leaves by steam distillation. The percentage of mortality was assessed through contact toxicity tests on adult insects collected in La Malinche National Park. Concentrations of 88 and 44 mg/mL caused 100% mortality at 30 and 90 minutes, respectively. The chemical profile of the EO was determined by Gas Chromatography coupled with Mass Spectrometry.

Keywords: Insecticide, *Dendroctonus mexicanus*, essential oil, *Salvia rosmarinus*.

RESUMEN

Los insectos descortezadores del género *Dendroctonus* se encuentran entre los factores abióticos más destructivos de los bosques de coníferas de todo el mundo. En México la plaga de descortezadores es de importancia nacional, siendo uno de los agentes de mayor disturbio en bosques de clima templado debido a la magnitud de superficie afectada y cantidad de arbolado dañado. El uso de productos naturales derivados de plantas puede ser una alternativa para contrarrestar este tipo plagas. Los bioinsecticidas de origen vegetal tienen la ventaja de reducir el riesgo de resistencia cruzada, debido a la complejidad de los constituyentes de estas mezclas. Plantas pertenecientes a la familia Lamiaceae han demostrado tener propiedades insecticidas, como es el caso de *Salvia rosmarinus*. Su aceite esencial (AE) se obtuvo de las hojas mediante destilación por arrastre de vapor. Se evaluó el porcentaje de mortalidad mediante ensayos de toxicidad por contacto en insectos adultos colectados en el Parque Nacional La Malinche donde las concentraciones de 88 y 44 mg/mL provocaron el 100% de mortalidad a los 30 y 90 minutos, respectivamente. La caracterización química del AE se realizó mediante Cromatografía de Gases acoplado a un Espectrómetro de Masas.

Palabras clave: Insecticida, *Dendroctonus mexicanus*, aceite esencial, *Salvia rosmarinus*.



Evaluation of the fungal mutualistic response of soil isolates from the Sierra de Lobos protected natural area

Evaluación de la respuesta mutualista fúngica de aislados de suelo del área natural protegida Sierra de Lobos

Juana-Jazmín Rocio-Santoyo¹, Dulce-Irais Gutiérrez-Chagoya¹, Divanery Rodríguez-Gómez¹, Varinia López-Ramírez^{1*}

¹Tecnológico Nacional de México/ITS de Irapuato. Coordinación de Ing. Bioquímica. Carretera Irapuato-Silao km 12.5 Col. El Copal, 36821. Irapuato, Guanajuato, México.

*Corresponding author

E-mail address: varinia.lr@irapuato.tecnm.mx

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

Fungi are heterotrophic eukaryotic organisms important for the microbial ecology in soils. In this project we analyzed the mutualistic response of fungi isolated from a protected natural area "Sierra de Lobos" in the state of Guanajuato, Mexico. Morphological characterization was performed at macro, microscopic and at molecular level by sequencing two regions of nuclear ribosomal DNA (ITS) and (MCM7), for confirmation of genus and species. The radial growth and inhibition of fungal strains were estimated individually and in confrontation. For this purpose, we worked with 19 strains, performing 190 *in vitro* confrontations demonstrating that 91 of them have antagonistic response, 73 mutualistic and 7 undetermined, in a total of 171 dual confrontations and 19 individuals. It was observed that the *Penicillium chrysogenum* strain presented the most antagonistic activity in comparison to *Talaromyces pinophilus* who was the most mutualistic. The microbial diversity of soil can vary depending on environmental conditions, these have been altered by human activities, so the understanding of the behavior of different fungal species, their interactions and ecological role are necessary to be evaluated.

Keywords: antagonism, mutualism, confrontations, fungi.

RESUMEN

Los hongos son organismos eucariotas heterótrofos importantes para la ecología microbiana en suelos. En este proyecto analizamos la respuesta mutualista de hongos aislados de un área natural protegida "Sierra de Lobos" en el estado de Guanajuato, México. Se realizó la caracterización morfológica a nivel macro, microscópico y molecular secuenciando dos regiones de ADN ribosómico nuclear (ITS) y (MCM7), para la confirmación del género y especie. Se estimó el crecimiento radial y la inhibición de las cepas fúngicas de forma individual y en confrontación. Para ello se trabajó con 19 cepas, realizando 190 confrontaciones *in vitro* demostrando que 91 cepas tienen respuesta antagónica, 73 mutualista y 7 no determinadas, con un total de 171 confrontaciones duales y 19 controles individuales. Se observó que la cepa de *Penicillium chrysogenum* presentó más actividad antagónica en comparación con *Talaromyces pinophilus*, el cual presentó mayor actividad mutualista. La diversidad microbiana del suelo puede variar en función de las condiciones ambientales, éstas han sido alteradas por las actividades humanas, por lo que la comprensión del comportamiento de las diferentes especies fúngicas, sus interacciones y sus papeles ecológicos son necesarias de evaluar.

Palabras clave: antagonismo, mutualismo, confrontaciones, hongos.



Mathematical modeling of UASB reactors Modelación matemática de reactores anaerobios de flujo ascendente (RAFA)

Julián González Martínez^{1*}, Carlos Joel Abrego Góngora².

¹Maestría en Ciencias con Orientación en Ingeniería Ambiental, Facultad de Ingeniería Civil, UANL. ²Docente-Investigador, Facultad de Ingeniería Civil. Universidad Autónoma de Nuevo León.

*Corresponding author

E-mail address: julian.gonzalezma@uanl.edu.mx

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

Current population growth and the production-consumption patterns, mainly, have resulted in a sustained increase in water demand worldwide; therefore, the recovery and reuse of treated wastewater has been widely recognized as a primary issue in developing countries, where the evolution of water supply and sanitation continues to be of great concern to the extent of being included in the UN Sustainable Development Goals. The treatment of municipal wastewater in anaerobic sludge bed upflow reactors (UASB) presents important advantages over conventional aerobic processes, mainly due to the minimal generation of waste sludge and the production of biogas as an energy precursor; these reactors offer COD and TSS removals higher than 60 % and 50 %, respectively, which makes them an excellent alternative to conventional primary treatment (CPT). The objective of this research is to develop and validate a mathematical model of UASB, which under real operating conditions adequately describes the dynamic behavior of these reactors, thus allowing the reduction of costs associated with CPY and aeration of aerobic processes. The proposed model involves four kinetic processes (Acidogenesis: acidogenic bacteria (AB) consume the organic substrate producing volatile fatty acids (VFA) and CO₂; Methanogenesis: methanogenic bacteria (MB) consume the VFA, producing methane and CO₂; Monod-type bacterial growth for AB; and Haldane-type bacterial growth for AB).

Keywords: UASB, Wastewater treatment, anaerobic digestion.

RESUMEN

El crecimiento demográfico y las pautas de producción-consumo actuales, principalmente, han resultado en un aumento sostenido de la demanda de agua en todo el mundo; por lo tanto, la recuperación y reutilización de aguas residuales tratadas ha sido ampliamente reconocido como un tema primordial en los países en desarrollo, donde la evolución del abastecimiento de agua y el saneamiento sigue siendo motivo de gran preocupación al grado de ser incluidos en los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la ONU. El tratamiento de aguas residuales municipales en reactores anaerobios de lecho de lodos y flujo ascendente (RAFA) presenta importantes ventajas frente a los procesos aerobios convencionales, principalmente por la mínima generación de lodos residuales y la producción de biogás como precursor de energía; estos reactores ofrecen remociones de DQO y SST superiores al 60 % y 50 %, respectivamente, lo cual los convierte en una excelente alternativa frente al tratamiento primario convencional (TPC). El objetivo de esta investigación es desarrollar y validar un modelo matemático de RAFA, que en condiciones reales de operación describa adecuadamente el comportamiento dinámico de dichos reactores; permitiendo con ello la disminución de los costos asociados al TPC, así como en la aireación de los procesos aerobios. El modelo propuesto involucra cuatro procesos cinéticos (Acidogénesis: las bacterias acidogénicas (BA) consumen el sustrato orgánico produciendo ácidos grasos volátiles (AGV) y CO₂; Metanogénesis: las bacterias metanogénicas (BM) consumen los AGV, produciendo metano y CO₂; Crecimiento bacteriano tipo Monod para las BA; y Crecimiento bacteriano tipo Haldane para las BA).

Palabras clave: UASB, tratamiento de aguas residuales, digestión anaerobia.



Influence of temperature and sugar concentration in kombucha tea fermentation kinetics

Influencia de la temperatura y la concentración de azúcar en la cinética de fermentación del té kombucha

Paulo Cambranis-Boldo, Diana Escalante-Réndiz*, Alejandra González-Tamayo, Maira Segura-Campos.

¹Faculty of Chemical Engineering, Universidad Autónoma de Yucatán, Yucatán, Mexico.

*Corresponding author

E-mail address: derendiz@correo.uady.mx (D. Escalante)

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

Kombucha is a beverage prepared from black tea and table sugar, fermented by a symbiotic consortium of yeast and bacteria, typically at temperatures between 25 and 30°C. In fermentation processes, temperature and substrate concentration are known to influence microbial dynamics and physicochemical characteristics. Fermentation kinetics of kombucha were investigated at a temperature of 35°C and using two different sugar concentrations (50 and 70 g/L) to determine the fermentation time required to obtain the desired physicochemical characteristics of the beverage. Sensory evaluation was performed at the selected time (hedonic scale using the Krustal-Wallis test $p < 0.05$) along with caffeine/ethanol content determination. Significant differences were found in the 35°C and 50 g/L sugar treatment ($p < 0.05$), attaining the desired reducing sugar, organic acids, and pH characteristics after eight days of fermentation. The resulting drink in this project was sensorially compared against a commercial brand and achieved a mostly positive reception. Its ethanol and caffeine concentration were 0.68 g/L and 67 mg/L respectively. The beverage attained in these conditions possesses the characteristics of kombucha and is fit for commercialization.

Keywords: kombucha, fermentation kinetics, temperature, sugar, sensorial analysis.

RESUMEN

La kombucha es una bebida preparada a base de té negro y azúcar, fermentada por un consorcio simbiótico de levaduras y bacterias, regularmente a temperaturas entre 25 y 30 °C. En los procesos de fermentación se conoce que la temperatura y la concentración del sustrato influyen en la dinámica microbiana y en las características fisicoquímicas. Se estudió la cinética de fermentación de la kombucha a una temperatura de 35°C y dos concentraciones de azúcar (50 y 70 g/L), para determinar el tiempo de fermentación en el cual la bebida obtiene las características fisicoquímicas deseadas. En el tiempo seleccionado se realizó el análisis sensorial (escala hedónica por prueba Kruskal-Wallis, $p < 0.05$) y se determinó el contenido de etanol y cafeína. Se encontraron diferencias significativas en el tratamiento 35°C y 50 g/L de azúcar ($p < 0.05$), alcanzando a los ocho días de fermentación las características deseadas de azúcares reductores, ácidos orgánicos y pH. Comparada sensorialmente con una marca comercial, la bebida elaborada en este trabajo tuvo una recepción mayormente positiva. Las concentraciones de alcohol y cafeína fueron de 0.68 g/L y 67 mg/L respectivamente. La bebida obtenida en estas condiciones posee las características de la kombucha y tiene potencial para poder ser comercializada.

Palabras clave: kombucha, cinética de fermentación, temperatura, azúcar, evaluación sensorial.



Optimization of a process for obtaining biodiesel from clonal varieties of *Jatropha curcas* L.

Optimización de un proceso para la obtención de biodiesel a partir de variedades clonales de *Jatropha curcas* L.

Biaani Beeu Martínez-Valencia^{1*}, Irma Karina Escamilla-Lara², Diana Yoheli Velazquez-Perez³, José Luis Solis-Bonilla¹

¹Bioenergy Program, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Chiapas, México. ²School of Biotechnology Engineering, Division of health, biological and environmental sciences, Universidad Abierta y a Distancia de México, Ciudad de México, México. ³Department of Chemical Engineering and Biochemistry, Tapachula Campus, Tecnológico Nacional de México, Chiapas, México.

*Corresponding author

Email: martinez.biaani@inifap.gob.mx

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

The burning of fossil fuels associated with transportation is a factor that contributes to air pollution due to their combustion, which releases greenhouse gas emissions. The use of fuels derived from renewable sources represents a viable solution to this problem. One of the species whose oil can be used as an input is *Jatropha curcas*. The objective of this project was to optimize a transesterification process to obtain biodiesel from the oil of three clonal varieties (Doña Aurelia, Gran Victoria and Don Rafael). A central rotational composite design was used to obtain the highest yield and quality of biodiesel, evaluating three process variables (time, catalyst concentration and methanol content). The optimal levels were 42.1 min, 6:1 and 0.728% respectively, at 64 °C, constant stirring, a yield greater than 95% was obtained. The results of the physicochemical characterization carried out on the biodiesel of the three clonal varieties are favorable, comply with the specifications established by international ASTM and European standards and indicate successful transesterification.

Keywords: energy crops, second generation, bioprocesses, renewable energy.

RESUMEN

La quema de combustibles fósiles asociados con el transporte es un factor que contribuye con la contaminación atmosférica por la combustión de estos, que libera emisiones de gases de efecto invernadero. El uso de combustibles derivados de fuentes renovables representa una solución viable a este problema. Una de las especies que se puede utilizar su aceite como insumo es *Jatropha curcas*. El objetivo de este proyecto fue optimizar un proceso de transesterificación para la obtención de biodiesel a partir del aceite de tres variedades clonales (Doña Aurelia, Gran Victoria y Don Rafael). Se utilizó un diseño central compuesto rotacional con el fin de obtener el mayor rendimiento y calidad del biodiesel, evaluando tres variables de proceso (tiempo, concentración de catalizador y contenido de metanol). Los niveles óptimos fueron 42.1 min, 6:1 y 0.728 % respectivamente, a 64 °C, agitación constante, se obtuvo un rendimiento mayor a 95 %. Los resultados de la caracterización fisicoquímica realizada al biodiesel de las tres variedades clonales son favorables, cumplen con las especificaciones establecidas por las normas internacionales ASTM y europea e indican una transesterificación exitosa.

Palabras clave: cultivos energéticos, segunda generación, bioprocesos, energías renovables.



Recombinant dengue virus GST-NS3 protein induces production of IL-4-producing CD8+ cells in spleen cells of BALB/c mice

La proteína recombinante GST-NS3 del virus dengue induce la producción de células CD8+ productoras de IL-4 en células de bazo de ratones BALB/c

Luis Angel Galicia-Rincón^{1,2}, Ramón Mendoza-Franco^{1,2}, María de la Soledad Lagunes-Castro¹, Angel Ramos-Ligonio^{1,2}, Aracely López-Monteon^{1,2*},

¹LADISER Inmunología y Biología Molecular, Universidad Veracruzana, Facultad de Ciencias Químicas, Orizaba, Veracruz, México.

²Maestría en Ciencias en Procesos Biológicos, Universidad Veracruzana, Facultad de Ciencia Químicas, Orizaba, Veracruz, México

*Corresponding author

E-mail address: aralopez@uv.mx

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

The NS3 protein of dengue virus has been reported as the main source of epitopes for CD4+ and CD8+ T cells. The dengue virus possesses four genetically related but antigenically distinct serotypes. These serotypes differentially induce mechanisms that suppress the immune system, such as clonal anergy or the activation of regulatory T lymphocytes, primarily mediated by CD4+ T cells. The objective of this work was to evaluate the subpopulations of IL-4-producing CD8+ T lymphocytes in the spleen of BALB/c mice after stimulation with the recombinant GST-NS3 protein. The mice were immunized intraperitoneally using three doses (100/50/50 µg) of the GST-NS3 proteins of each virus serotype, at the end of the immunization regimen, the spleen cells were analyzed by flow cytometry. The results showed that spleen cells stimulated with the proteins GST-NS3DEN3 (5.09% vs 2.98%), and GST-NS3DEN4 (6.70% vs 3.17%) induced the activation of IL-4-producing CD8+ cells when compared to cells not stimulated. The induction of IL-4-producing CD8+ T cells, also called Tc2, suggests the presence of an additional evasion mechanism used by the dengue virus to avoid viral clearance.

Keywords: Dengue, T lymphocyte, NS3, immunosuppression, interleukin 4.

RESUMEN

La proteína NS3 del virus dengue ha sido reportada como la principal fuente de epítomos para las células T CD4+ y CD8+. El virus dengue posee cuatro serotipos relacionados genéticamente pero antigénicamente distintos. Estos serotipos inducen de forma diferencial mecanismos que suprimen el sistema inmunológico, tales como la anergia clonal o la activación de los linfocitos T reguladores, mediados principalmente por células T CD4+. El objetivo de este trabajo fue evaluar las subpoblaciones de linfocitos T CD8+ productores de IL-4 en el bazo de ratones BALB/c tras la estimulación con la proteína GST-NS3 recombinante. Los ratones fueron inmunizados por vía intraperitoneal empleando tres dosis (100/50/50 µg) de las proteínas GST-NS3 de cada serotipo del virus, al final las células del bazo fueron analizadas mediante citometría de flujo. Los resultados mostraron que las células de bazo estimuladas con las proteínas GST-NS3DEN3 (5.09% vs 2.98%) y GST-NS3DEN4 (6.70% vs 3.17%) indujeron la activación de células CD8+ productoras de IL-4 cuando se comparan con las células no estimuladas. La inducción de células T CD8+ productoras de IL-4, también llamadas Tc2, sugiere la presencia de otro mecanismo de evasión usado por el virus dengue para evitar el aclaramiento viral.

Palabras clave: Dengue, linfocitos T, NS3, inmunosupresión, interleucina 4.



Identification and characterization of Transcription Factors members of the AP2/ERF family of the moss *Pseudocrossidium replicatum* involved in the molecular response to ABA

Identificación y caracterización de Factores Transcripcionales miembros de la familia AP2/ERF del musgo *Pseudocrossidium replicatum* involucrados en la respuesta molecular a ABA

Leyva-Abascal Lucero¹, Galván-Gordillo Santiago Valentín¹, Ríos-Meléndez Selma, Arroyo-Becerra Analilia¹, Villalobos-López Miguel Angel^{1*}

¹Centro 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

Email address: mvillalobosl@ipn.mx (M.A. Villalobos)

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

Pseudocrossidium replicatum is a moss isolated in Mexico, considered as a Fully Desiccation Tolerant (FDT) plant. Here, we show the results of transcriptomic analysis of data obtained from protonemal tissue of *P. replicatum* treated with abscisic acid (ABA) during 3 h. This moss responds to abiotic stress involving several families of Transcription Factors (TF). The APETALA 2/Ethylene-responsive element binding factor (AP2/ERF) family is a large group of TFs that activate the expression of abiotic stress-responsive genes. Preliminary results showed that a total of 83 of TFs were found, of such 46% corresponded to members of AP2/ERF Family, being the most abundant. Also, within this family we founded 25% members of subfamily B3. We will validate our transcriptomic data by using RT-qPCR to some genes of interest, together with a phylogenetic reconstruction by comparing members of *Syntrichia caninervis*, *Bryum argenteum*, *Arabidopsis thaliana* and *P. replicatum*. Finally, a search on gene sequences for representative motifs will be shown. This study shows the first look at members of the AP2/ERF TFs family involved in ABA molecular response in *P. replicatum*.

Keywords: AP2/ERF genes, Transcription Factors, ABA, *Pseudocrossidium replicatum*, abiotic stress.

RESUMEN

Pseudocrossidium replicatum es un musgo aislado en México, considerado como una planta Completamente Tolerante a Desección (CTD). Se presentan resultados del análisis de datos transcriptómicos obtenidos del tejido protonemal de *P. replicatum* tratado con ácido abscísico (ABA) durante 3 h. Este musgo responde a estrés abiótico involucrando varios Factores Transcripcionales (FT). La familia de factores de unión APETALA2/Elemento-Respuesta a Etileno (AP2/ERF) es un grupo grande de FTs que activan la expresión de genes con respuesta a estrés abiótico. Resultados preliminares mostraron que, un total de 83 FTs fueron hallados, de ellos, el 46% corresponden a miembros de la familia AP2/ERF, siendo el grupo con mayor abundancia. Además, dentro de ellos, encontramos 25% miembros de la subfamilia B3. Se validarán datos transcriptómicos usando RT-qPCR para algunos genes de interés, junto con la construcción de filogenias para comparar miembros de *Syntrichia caninervis*, *Bryum argenteum*, *Arabidopsis thaliana* y *P. replicatum*. Finalmente, se mostrará la búsqueda de secuencias de genes para motivos representativos. Este estudio muestra un primer vistazo a los miembros de la familia de FTs AP2/ERF involucrados en la respuesta molecular a ABA en *P. replicatum*.

Palabras clave: genes AP2/ERF, Factores transcripcionales, ABA, *Pseudocrossidium replicatum*, estrés abiótico.



Sustainable feeding with microalgae in tilapia (*oreochromis niloticus*) production

Alimentación sostenible con microalgas en producción de tilapia (*oreochromis niloticus*)

Astrid Ariadna Torres-Fernández^{*1}, Eduardo Lizalde-Hernandez¹, Areli Flores-Morales ¹, Verónica Reyes García¹

¹Instituto Nacional de México, Instituto Tecnológico del Altiplano de Tlaxcala, México

*Corresponding author

Email address: astrid.tf@altiplano.tecnm.mx

Abstract history

Received: / 09 Noviembre 2023 / Received in revised form: / 05 Diciembre 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

The present work contributes to the needs of environmental sustainability related to aquaculture feeding and to tilapia (*O. niloticus*) producers in the State of Tlaxcala, the feeding method is evaluated in raising tilapia under growing conditions in controlled environments in greenhouse with the *Nannochloropsis* microalgae as a dietary supplement since they are considered a rich source of omega-3 fatty acids, such as eicosapentaenoic acid (EPA) and docosahexaenoic acid (DHA). The study is carried out in the “La Escondida” production unit located in Atlihuetzia Tlaxcala. Prior to the study, an embedded control and monitoring system for dissolved oxygen (DO) in the water was installed and where it is monitored in order to contribute to the growth of the fry, after systematization for 80 days, the weight, size and feeding of the living organisms were monitored and compared with other production at the same time; It is observed and concluded that the physical-chemical parameters of the microalgae reduce mortality by 50% in the first stages of life of the fish, contribute to the capture of Carbon Dioxide (CO₂), reducing it, thereby increasing the production of tilapia.

Keywords: Dissolved oxygen, embedded system, microalgae, tilapia, fingerlings.

RESUMEN

El presente trabajo aporta a las necesidades de sostenibilidad ambiental relativas a la alimentación acuícola y a los productores de tilapia (*O. niloticus*) en el Estado de Tlaxcala, se evalúa el método de alimentación en la crianza de tilapia bajo condiciones de cultivo en ambientes controlados en invernadero con la microalga *Nannochloropsis* como suplemento alimenticio ya que se consideran fuente rica en ácidos grasos omega-3, como el ácido eicosapentaenoico (EPA) y el ácido docosahexaenoico (DHA). El estudio se lleva a cabo en la unidad de producción “La Escondida” ubicada en Atlihuetzia Tlaxcala, previo al estudio se instaló un sistema embebido de control y monitoreo del oxígeno disuelto (OD) en el agua y donde se supervisa con la finalidad de contribuir al crecimiento de los alevines, posterior a la sistematización durante 80 días se monitoreo el peso, talla y la alimentación en los organismos vivos y se comparó con otra producción a la par; se observa y concluye que los parámetros físico-químicos de las microalgas reducen en un 50% la mortalidad en las primeras etapas de vida de los peces, contribuyen a la captura del Dióxido de Carbono (CO₂) disminuyéndolo por lo que se incrementa la producción de tilapia.

Palabras clave: Oxígeno disuelto, sistema embebido, microalgas, tilapia, alevines.



Phytochemical analysis of *Justicia* sp., *Solanum torvum* and *Colubrina elliptica* as vegetal resources with insecticide potential

Análisis fitoquímico de *Justicia* sp., *Solanum torvum* y *Colubrina elliptica* como recursos vegetales con potencial insecticida

Marcela Quiróz-Sodi¹, Ángel Vargas-Madriz², Eduardo Castro-Ruiz³, Octavio Roldán-Padrón^{1*}

¹Facultad de ciencias naturales, campus Conca, Universidad Autónoma de Querétaro, México. ²Facultad de ciencias naturales, campus Juriquilla, Universidad Autónoma de Querétaro, México. ³ Facultad de medicina, Universidad Autónoma de Querétaro, México

*Corresponding author

Email: octavio.roldan@uaq.mx (O. Roldán-Padrón)

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

Plants strategies that allow them to adapt to the environment, generate tolerance and defense against predators are related with the production of secondary metabolites; those metabolites reduce palatability and provide chemical protection, functioning as natural insecticides. The objective of this work was to evaluate the content of secondary metabolites (total phenols, tannins, flavonoids and antioxidant activity) of three plant species (Acanthaceae: *Justicia*, Solanaceae: *Solanum torvum*; Rhamnaceae: *Colubrina elliptica*) from Sierra Gorda region in order to evaluate their potential as natural insecticides. Ethanollic extracts were prepared and spectrophotometry was used for the analyzes. *C. elliptica* was the species that presented the highest content of metabolites without differentiating between leaf and cortex. For total phenols and flavonoids, the lowest content was observed in *Justicia* sp. leaves. The lowest amounts of tannins correspond to *S. torvum*, whether leaf or flower. Regarding the antioxidant capacity *Justicia* sp. was the one that recorded the lowest content, followed by leaf and flower of *S. torvum* and the highest content was for *C. elliptica* without differences between leaf and cortex. The contents present in *C. elliptica* and *S. torvum* are promising to build in vivo experiments for their possible use as natural insecticides.

Keywords: agroecology, extract, insecticides, metabolites, phytochemical.

RESUMEN

Las plantas tienen estrategias que les permiten adaptarse al entorno, generar tolerancia y defensa contra depredadores a través de la producción de metabolitos secundarios que reducen la palatabilidad y dan protección química, funcionando como insecticidas naturales. El objetivo de este trabajo fue evaluar el contenido de metabolitos secundarios (fenoles totales, taninos, flavonoides y actividad antioxidante) de tres especies vegetales (Acanthaceae: *Justicia*, Solanaceae: *Solanum torvum*; Rhamnaceae: *Colubrina elliptica*) en la región de la Sierra Gorda para evaluar su potencial como insecticidas naturales. Se elaboraron extractos etanólicos y se empleó espectrofotometría para las mediciones. La especie que presentó mayor contenido de metabolitos fue *C. elliptica* sin diferenciar entre hoja y corteza. Para fenoles totales y flavonoides el contenido más bajo fue en hojas de *Justicia* sp. y para taninos los registros más bajos corresponden a *S. torvum* ya sea hoja o flor. En cuanto a la capacidad antioxidante *Justicia* sp. fue quien registró el contenido más bajo, seguido de hoja y flor de *S. torvum* y el mayor contenido fue para *C. elliptica* sin diferencias entre hoja y corteza. Los contenidos presentes en *C. elliptica* y *S. torvum* son prometedores como para construir experimentos *in vivo* para su posible uso como insecticidas naturales.

Palabras clave: agroecología, extracto, insecticidas, metabolitos, fitoquímicos.



Growth kinetics of *Fusarium fujikuroi* by submerged fermentation using different Carbon:Nitrogen (C:N) ratios

Cinética de crecimiento de *Fusarium fujikuroi* mediante fermentación sumergida utilizando diferentes relaciones Carbono:Nitrógeno (C:N)

Aranza Hernández-Rodríguez¹, Jabel Dinorín Téllez-Girón², Aarón Mendieta-Moctezuma¹, Víctor Eric López-y-López^{1*}

¹Instituto Politécnico Nacional, Centro de Investigación en Biotecnología Aplicada, Tlaxcala, México.

²Instituto Politécnico Nacional, Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería Campus Guanajuato, Guanajuato, México.

*Corresponding author

Email: vlopezyl@ipn.mx

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

Fusarium fujikuroi is the outstanding organism for the industrial production of gibberellic acid (GA₃), a phytohormone that regulates various aspects of plant development and whose relevance lies in economic areas such as agriculture and horticulture. However, there is a notable lack of information regarding the development of the microorganism in the production process of GA₃. Therefore, in the present work, the growth of *F. fujikuroi* was evaluated by submerged fermentation using different culture media with Carbon:Nitrogen (C:N) ratio of 7, 25, 50 and 100 at flask level. Thus, the correlation between consumed substrate and produced biomass was analyzed, indicating that with C:N ratio of 100 can achieved up to 8.12 g/l of biomass in a culture medium based on rice flour and glucose, which represents twice of the value determined in the others C:N ratios. This research contributes to the establishment of the adequate propagation conditions of *F. fujikuroi* in the production process of GA₃, a metabolite of great biotechnological interest in the twenty-first century.

Keywords: *Fusarium fujikuroi*, C:N ratio, kinetics.

RESUMEN

Fusarium fujikuroi es el organismo sobresaliente para la producción industrial de ácido giberélico (GA₃), una fitohormona que regula diversos aspectos del desarrollo vegetal y cuya relevancia radica en áreas económicas como la agricultura y horticultura. Sin embargo, existe una notable falta de información sobre el desarrollo del microorganismo en el proceso de producción de GA₃. Por ende, en el presente trabajo se evaluó el crecimiento de *F. fujikuroi* mediante fermentación sumergida utilizando diferentes medios de cultivo con relación Carbono:Nitrógeno (C:N) de 7, 25, 50 y 100 a nivel matraz. Así, se analizó la correlación entre sustrato consumido y biomasa producida, indicando que con una relación C:N de 100 se pueden alcanzar hasta 8.12 g/l de biomasa en un medio de cultivo a base de harina de arroz y glucosa, lo que representa el doble del valor determinado en las otras relaciones C:N. Esta investigación contribuye al establecimiento de las condiciones de propagación adecuadas de *F. fujikuroi* en el proceso de producción de GA₃, un metabolito de gran interés biotecnológico en el siglo veintiuno.

Palabras clave: *Fusarium fujikuroi*, relación C:N, cinética.



Biotechnological applications of microorganisms from mangroves for the creation of biofungicides

Aplicaciones biotecnológicas de microorganismos provenientes de manglares para la creación de biofungicidas

Jorge Alberto Alejandre-Rosas^{1*}, Laura Ivette Martínez-Pavón¹, Jessica Monserrat Vallejo-Rosas¹, Catalina Itzel Zornoza-Cano¹, Norma Angelica Ochoa-Álvarez².

¹Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Veracruzana, Veracruz, México.

²Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, Baja California Sur, México.

*Corresponding author

Email: jalejandre@uv.mx (J. Alejandre-Rosas)

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

The fungal activity of actinomycetes and marine yeasts was evaluated for the control of *Fusarium* and *Botrytis* in squash and grapefruits respectively. *Fusarium* spp., was isolated from diseased squash and *Botrytis* spp., of grapes with presence of the disease. Actinomycetes and yeasts were isolated from mangrove soils, identified through taxonomic keys. Three isolates of *Fusarium* spp. were obtained (FC1-FC3), and three isolates of *Botrytis* spp. (B1-B3), FC2 and B2 being the most virulent isolates. Eight actinomycetes (A1-A8) were isolated; through antagonism tests, four inhibited the mycelial growth of *Fusarium*, isolate A4 presented the highest inhibition with 37.81%, four actinomycetes inhibited the phytopathogen through the production of volatile organic compounds (VOCs), treatment A2-F3 presented the highest percentage of inhibition of radial growth (PICR) with 36.34%. Regarding yeasts, ten strains were isolated (LV1-LV10), six presented antagonistic activity against the phytopathogenic fungus *Botrytis* spp. Isolate LV5 showed an inhibition of 71.26%. Four of the six isolated showed inhibitions of the phytopathogen by VOCs. The B3-LV2 treatment presented a percentage of inhibition of 77.35%. Considering the results, the biological control agents (CBAs) of this study can be proposed as a treatment for postharvest control of squash and grape rot.

Keywords: Biological control, pathogenicity, biofungicides, compound.

RESUMEN

Se evaluó la actividad fúngica de actinomicetos y levaduras marinos para el control de *Fusarium* y *Botrytis* en frutos de chayote y uva respectivamente. *Fusarium* spp., se aisló de chayotes enfermos y *Botrytis* spp., de uvas con presencia de la enfermedad. Los actinomicetos y levaduras fueron aislados de suelos de manglar, identificados a través de claves taxonómicas. Se obtuvieron tres aislamientos de *Fusarium* spp. (FC1-FC3) y tres aislamientos de *Botrytis* spp. (B1-B3), siendo FC2 y B2 los aislamientos más virulentos. Se aislaron ocho actinomicetos (A1-A8); mediante pruebas de antagonismos cuatro inhibieron el crecimiento micelial de *Fusarium*, el aislamiento A4 presento la mayor inhibición con 37.81%, cuatro actinomicetos inhibieron al fitopatógeno mediante la producción de compuestos orgánicos volátiles (COVs), el tratamiento A2-F3 presentó el mayor porcentaje de inhibición del crecimiento radial (PICR) con 36.34%. Respecto a las levaduras, fueron aisladas diez cepas (LV1-LV10) de las cuales seis presentaron actividad antagónica contra el hongo fitopatógeno *Botrytis*, siendo el aislamiento LV5 el que mostró una inhibición del 71.26%. De los seis aislados, cuatro presentaron inhibición del fitopatógeno mediante COVs. Con el tratamiento B3-LV2 se obtuvo un porcentaje de 77.35% de inhibición. Considerando los resultados, los agentes de control biológico (ACB) de este estudio pueden ser propuestos en el control postcosecha de la pudrición de chayote y uva.

Palabras clave: Control biológico, patogenicidad, biofungicidas, compuesto.



Design and sensory evaluation of a new nopal-based drink

Diseño y evaluación sensorial de una nueva bebida a base de nopal

Yesica Hernandez-Herrera^{1*}, Rebeca Guadalupe Ortiz-Mena², María Isabel Reyes-Arreozola^{1*}.

¹TecNM ITS del Oriente del Estado de Hidalgo, Ingeniería en Industrias Alimentarias. Apan, Hidalgo, México.

² TecNM ITS de Huichapan, Innovación Agrícola sustentable. Huichapan, Hidalgo, México.

*Corresponding author

E-mail address: mireyes@itesa.edu.mx (Reyes I.)

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

The use of endemic plant species in Mexico, such as the *Opuntia ficus-indica* cactus, provides beneficial nutrients to our body. The objective was to design and evaluate four types of gums to achieve a stable drink where the cactus was suspended in the liquid medium. A statistical analysis was carried out to evaluate 4 gums (gellan, carboxymethylcellulose (CMC), guar, xanthan and CMC with gellan) with viscosity as the response variable, using the Vitaloe™ drink as a control. Different flavorings were evaluated through a sensory evaluation to obtain consumer preference. There are significant differences between the different types of rubber. The comparison of means by Tukey with a confidence level of 95% showed that the best viscosity (1466.67 cp) was obtained with the combination of CMC and gellan gum, achieving a drink with suspended pieces of cactus. The sensory evaluation for flavor indicated that lemon and mango were the preferred flavors (30%).

Keywords: nopal (*Opuntia ficus-indica*), drink, gums, viscosity.

RESUMEN

El aprovechamiento de las especies de plantas endémicas que hay en México, tal como el nopal *Opuntia ficus-indica*, aporta nutrientes benéficos a nuestro organismo. El objetivo fue diseñar y evaluar cuatro tipos de gomas para lograr una bebida estable donde quedara suspendido en el medio líquido el nopal. Se realizó un análisis estadístico para evaluar 4 gomas (gellan, carboximetilcelulosa (CMC), guar, xantana y CMC con gellan) teniendo como variable de respuesta la viscosidad empleado la bebida Vitaloe^{MR} como control. Fueron evaluados diferentes saborizantes mediante una evaluación sensorial para obtener la preferencia por el consumidor. Existen diferencias significativas entre los distintos tipos de gomas. La comparación de medias por Tukey con un nivel de confianza del 95% demostró que la mejor viscosidad (1466.67 cp) fue obtenida con la combinación de CMC y goma gellan logrando una bebida con trocitos de nopal suspendidos. La evaluación sensorial para el sabor indicó que el limón y mango fueron los sabores preferidos (30%).

Palabras clave: nopal (*Opuntia ficus-indica*), bebida, gomas, viscosidad.



Physicochemical, microbiological, and sensory evaluation of a yogurt enriched with spirulina (*Arthrospira platensis*) and chia

Evaluación fisicoquímica, microbiológica y sensorial de un yogurt enriquecido con espirulina (*Arthrospira platensis*) y chía

Marlon Brandon Damas-Ruiz^{1*}, Leticia Almeida-López¹, Joana Patricia Bastar-Rosales¹

¹Instituto Tecnológico Superior de la Región Sierra, Tabasco, México.

*Corresponding author

Email address: marlondamas11@gmail.com (M. B. Damas-Ruiz)

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

Spirulina (*Arthrospira platensis*) is a blue-green microalgae with extraordinary nutritional properties, up to 70 % of its composition are high-quality proteins, it has a great supply of vitamins, minerals, bioactive compounds with antioxidant properties. This work aims to the development of a yoghurt enriched with spirulina and chia, and the evaluation of its physicochemical, microbiological, and sensory characteristics. 3 treatments were performed with 0.1, 0.15 and 0.06 % w/v and a control without Spirulina. The preparation of the yoghurt included the addition of the spirulina and chia mixture during the first pre-cooling at 50 °C, which was then incubated for 8 hours at 42 °C and stored at 5 °C. The physicochemical and microbiological analysis were carried out based on the methods described in the NOM-181-SCFI-2018 and NOM-243-SSA1-2010, respectively. In the sensory study, 40 individuals of either sex, aged between 18 and 23 years, participated using a hedonic scale. The addition of 0.1 % Spirulina increases the protein concentration up to 0.79 %, the absence of contaminating pathogens was reported, and a pleasant flavor and appearance were achieved, being a great option for the integration of microalgae into everyday food.

Keywords: spirulina, enriched yogurt, physicochemical evaluation, health food, microalgae.

RESUMEN

La espirulina (*Arthrospira platensis*) es una microalga de color azul-verde con extraordinarias propiedades nutritivas, hasta 70 % de su composición son proteínas de alta calidad, tiene gran aporte de vitaminas, minerales y compuestos bioactivos con propiedades antioxidantes. Este trabajo plantea la elaboración de un yogurt adicionado con espirulina y chía y la evaluación de sus características fisicoquímicas, microbiológicas y sensoriales. Se realizaron 3 tratamientos con 0.1, 0.15 y 0.06 % p/v y un control sin espirulina. La realización del yogurt contempló la adición de la mezcla de espirulina y chía durante el primer preenfriamiento a 50 °C siendo luego incubadas durante 8 horas a 42 °C y almacenadas a 5 °C. Los estudios fisicoquímicos y microbiológicos se realizaron en base a los métodos descritos en las NOM-181-SCFI-2018 y NOM-243-SSA1-2010, respectivamente. En el estudio sensorial participaron 40 individuos de sexo indistinto, con edades entre 18 y 23 años mediante una escala hedónica. La adición de 0.1 % de espirulina aumenta la concentración de proteínas hasta un 0.79 %, se reportó la ausencia de patógenos contaminantes, además se logró un sabor y apariencia agradable, siendo una gran opción saludable para la integración de la microalga en la alimentación cotidiana.

Palabras clave: espirulina, yogurt enriquecido, evaluación fisicoquímica, alimento saludable, microalgas.



Arbuscular mycorrhizal fungi and rhizobacteria improve the growth of papaya (*Carica papaya* L.)

Hongos micorrízicos arbusculares y rizobacterias mejoran el crecimiento de papaya (*Carica papaya* L.)

Orlando catalán-Barrera¹, Ronald Ferrera-Cerrato ¹, Alejandro Alarcón ^{1*}, Santos Carballar-Hernández².

¹Colegio de Postgraduados Campus Montecillo, Estado de México, México.

²Universidad de la Ciénega del Estado de Michoacán de Ocampo, México.

*Corresponding author

Email: aalarconcp@gmail.com (A. Alarcón)

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

Papaya (*Carica papaya* L.) is a crop of global importance due to its production and commercialization. The effect of inoculation of arbuscular mycorrhizal fungi and rhizobacteria on papaya growth was determined. A completely randomized experimental design was used with 24 treatments and 5 replicates with doses of 25, 50 y 75 mg kg⁻¹ of phosphate rock and inoculation of the fungi *Claroideoglomus claroideum* + *Funneliformis mosseae* (AMF1), *Rhizophagus intraradices* + *R. fasciculatus* (AFM2) and bacteria *Pseudomonas tolaasii* (Pt) y *Bacillus pumilus* (Bp). The variables evaluated were: height, stem diameter, dry weight, leaf area, greenness index (SPAD), mycorrhizal colonization and leaf P. The inoculated treatments showed higher values in all variables compared to the control, better results were obtained in the combination of AMF1 with both bacteria, contrary to AMF2 in combination with bacteria with similar results. Mycorrhizal colonization varied from 26% to 93%, the highest percentage was obtained in plants with AMF2 without bacteria, meanwhile, AMF1 increased colonization with bacteria. The use of AMF and rhizobacteria in papaya plants promises to be an important alternative for the sustainable production of this crop.

Keywords: crop, bacteria, inoculation, rhizophagus, biofertilizer.

RESUMEN

La papaya (*Carica papaya* L.) es un cultivo de importancia mundial debido a su producción y comercialización. Se determinó el efecto de la inoculación de hongos micorrízicos arbusculares y rizobacterias en el crecimiento de papaya. Se utilizó un diseño experimental completamente al azar con 24 tratamientos y 5 réplicas con dosis de 25, 50 y 75 mg kg⁻¹ de roca fosfórica y la inoculación de los hongos *Claroideoglomus claroideum* + *Funneliformis mosseae* (AMF1), *Rhizophagus intraradices* + *R. fasciculatus* (AFM2) y bacterias *Pseudomonas tolaasii* (Pt) y *Bacillus pumilus* (Bp). Las variables evaluadas fueron: altura, diámetro del tallo, peso seco, área foliar, índice de verdor (SPAD), colonización micorrízica y P foliar. Los tratamientos inoculados mostraron mayores valores en todas las variables en comparación con el testigo, se obtuvieron mejores resultados en la combinación de AMF1 con ambas bacterias, contrario a AMF2 en combinación con bacterias con resultados similares. La colonización micorrízica varió de 26% a 93%, el mayor porcentaje se obtuvo en plantas con AMF2 sin bacterias, por su parte, AMF1 aumentó la colonización con las bacterias. El uso de HMA y rizobacterias en plantas de papaya promete ser una alternativa importante para la producción sustentable de este cultivo.

Palabras clave: cultivo, bacteria, inoculación, rhizophagus, biofertilizantes.



Development of a micropropagation protocol for nopal vegetable (*Opuntia* sp.)

Desarrollo de un protocolo de micropropagación de nopal verdura (*Opuntia* sp.)

Carlos Andrés Herrera-Molina¹, Eréndira Rubio-Ochoa², María Belén Quiroz Aguiñiga³, Pedro Antonio García-Saucedo⁴

¹Facultad de agrobiología “presidente Juárez” Michoacán, México.

^{2,3,4} Universidad Michoacán de San Nicolas de Hidalgo, Michoacán, México.

*Corresponding author: erendira.rubio.ochoa@umich.mx

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

The increasing need to optimize both time and space in plant multiplication in mass production systems has led to a constant increase in the use of biotechnological tools. A clear example of this trend is the plant tissue culture (CTV) technique, which gives rise to micropropagation. This technique involves the extraction of small sections of tissue from a maternal plant, which are then grown under controlled conditions to regenerate complete plants and which will subsequently be multiplied *in vitro*. In the intensive propagation of prickly pear (*Opuntia* sp.), micropropagation represents the opportunity to obtain large quantities of plants due to the numerous meristems located in its cladodes. In this document, the bases of the *in vitro* establishment of nopal vegetable meristems were reviewed, the physiological and morphological effects induced by different groups of phytohormones were examined, with the purpose of evaluating the correlation between the doses and the combination of phytohormones. For this, the shoot-forming capacity and the number of roots in explants were quantified, and it culminated in the acclimatization process, using *ex vitro* rooting strategies.

Keywords: micropropagation, *Opuntia* sp., growth regulators, multiplication.

RESUMEN

La creciente necesidad de optimizar tanto el tiempo como el espacio en la multiplicación de plantas en sistemas de producción masiva ha llevado a un aumento constante en el uso de herramientas biotecnológicas. Un ejemplo claro de esta tendencia es la técnica de cultivo de tejidos vegetales (CTV), la cual da origen a la micropropagación. Esta técnica implica la extracción de pequeñas secciones de tejido de una planta materna, que luego se cultivan en condiciones controladas para regenerar plantas completas y que posteriormente serán multiplicadas *in vitro*. En la propagación intensiva de nopal (*Opuntia* sp.), la micropropagación representa la oportunidad de obtener grandes cantidades de plantas debido a los numerosos meristemos localizadas en sus cladodios. En este documento se revisaron las bases del establecimiento *in vitro* de meristemos de nopal verdura, se examinaron los efectos fisiológicos y morfológicos inducidos por diferentes grupos de fitorreguladores, con la finalidad de evaluar la correlación entre las dosis y la combinación de fitohormonas. Para ello se cuantificó la capacidad formadora de brotes y el número de raíces en explantes, y se culminó en el proceso de aclimatación, empleando estrategias de enraizamiento *ex vitro*.

Palabras clave: micropropagación, *Opuntia* sp., reguladores de crecimiento, multiplicación.



Comparative study of the production of second-generation biofuels through sustainable schemes

Estudio comparativo de la producción de biocombustibles de segunda generación a través de esquemas de sostenibilidad

Gabriel Silva¹, Mariana Pérez², Reynaldo Mendiola¹, Cecilia Bañuelos^{2*}

¹Universidad Mexiquense del Bicentenario, Unidad de Estudios Superiores Tultitlán, Estado de México, México.

²Programa de Doctorado en Desarrollo Científico y Tecnológico para la Sociedad. Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, Unidad Zacatenco, Ciudad de México, México.

*Corresponding author: cebanuelos@cinvestav.mx (C. Bañuelos)

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

The increase in environmental challenges, together with the tightening of environmental legislation, has led to the promotion of initiatives for the use of biomass as a source of energy. The production of biodiesel and bioethanol is based on starchy/sugary feedstocks, which has sparked debates about their sustainability, given the economic, social, and environmental implications. Hence, second-generation biofuels emerge as an alternative that does not compete for food crops and results cheaper. Here, we are interested in the use of wastes derived from cocoa, coffee, and malt bagasse processing, to produce biofuels. A bibliometric analysis was carried out to explore the technical and scientific panorama around the uses given to these wastes, with emphasis on the generation of second-generation biofuels. In addition, theoretical approaches were made to calculate yields in the production of bioethanol, biogas, and biodiesel using cocoa, coffee, and malt bagasse by-products, using computational tools for simulating the operation of a biofuels plant. By comparative analysis, the most suitable by-product will be assessed, considering the yields in the production of biofuels and the environmental impact.

Keywords: biofuels, second-generation, bioethanol, biodiesel, biogas, waste processing, biofuel plant.

RESUMEN

El incremento de los desafíos ambientales, en conjunto con el endurecimiento de la legislación ambiental, ha propiciado el impulso de iniciativas para el aprovechamiento de la biomasa como fuente de energía. La producción de biodiésel y bioetanol se basa en materias primas almidonadas/azucaradas, lo que ha generado debates acerca de su sostenibilidad, dadas las implicaciones económicas, sociales y ambientales. Como una posible alternativa, emergen los biocombustibles de segunda generación, que no compiten por los cultivos alimentarios y son más económicos. Así, nos interesa el aprovechamiento de los residuos derivados del procesamiento del cacao, el café y el bagazo de malta para la producción de biocombustibles. Se realizó un análisis bibliométrico para conocer el panorama técnico y científico alrededor de los usos que se les da a estos residuos, con énfasis en la generación de biocombustibles de segunda generación. Posteriormente, se realizaron aproximaciones teóricas a los posibles rendimientos en la producción de bioetanol, biogás y biodiésel simulando la operación de una planta de biocombustibles que procesa subproductos del cacao, café y bagazo de malta. Mediante un análisis comparativo, se hace una valoración del subproducto más adecuado, considerando los rendimientos de producción de biocombustibles y el impacto ambiental.

Palabras clave: biocombustibles, segunda generación, bioetanol, biodiésel, biogás, procesamiento de residuos, simulación.



Rhamnolipid production by a *Pseudomonas kunmingensis* strain isolated from mining tailings

Producción de ramnolípidos por una cepa de *Pseudomonas kunmingensis* aislada de jales mineros

Kevin Gabriel Robles-Gutiérrez¹, Verónica Segovia-Tagle^{1*}, Verónica Esparza-Cordero¹, Karol Karla García-Aguirre¹

¹Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería Campus Zacatecas, Instituto Politécnico Nacional, Zacatecas, México.

*Corresponding author

E-mail address: vsegobiat@ipn.mx (V. Segovia)

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

Biosurfactants produced by microorganisms are natural surfactants with advantages over synthetic ones since they are biodegradable, non-toxic, have emulsifying properties and reduce surface tension, useful in industrial and environmental applications. The most studied biosurfactants are rhamnolipids, glycolipids formed by rhamnose and one or two β -hydroxy variable chain fatty acids. This document reports the results obtained from the evaluation of rhamnolipid production by a strain of *Pseudomonas kunmingensis* isolated from mining tailings, cultured in 50 mL of trypticase soy broth at 28 °C for 24 h; The recovery of the biosurfactant was carried out by acid precipitation and solvent extraction (ethanol-chloroform 1:1), the product was analyzed by thin layer chromatography (TLC) using a commercial rhamnolipid mixture (R90–50 g Rhamnolipids AGAE Technologies, Corvallis, OR, USA) as a positive control, TLC was revealed with orcinol to reveal rhamnolipids. 0.04 g of biosurfactant were recovered, TLC showed a retention factor for the positive control of 0.45, and 0.37 for the extracted product. In conclusion, the results show that the *Pseudomonas kunmingensis* strain is a producer of rhamnolipids.

Keywords: biosurfactants, rhamnolipid, TLC.

RESUMEN

Los biosurfactantes producidos por microorganismos, son tensoactivos naturales con ventajas sobre los sintéticos ya que son biodegradables, no tóxicos, poseen propiedades emulsionantes y reducen la tensión superficial, útiles en aplicaciones industriales y ambientales. Los biosurfactantes más estudiados son los ramnolípidos, glucolípidos formados por ramnosa y uno o dos β -hidroxi ácidos grasos de cadena variable. En este documento se reportan los resultados obtenidos de la evaluación de la producción de ramnolípidos por una cepa de *Pseudomonas kunmingensis* aislada de jales mineros, cultivada en 50 mL de caldo soya tripticaseína a 28 °C por 24 h; la recuperación del biosurfactante se realizó por precipitación ácida y extracción con solvente (etanol-cloroformo 1:1), el producto fue analizado por cromatografía en capa fina (TLC por sus siglas en inglés) utilizando una mezcla de ramnolípidos comercial (R90–50 g Rhamnolipids AGAE Technologies, Corvallis, OR, USA) como control positivo, la TLC se reveló con orcinol para evidenciar los ramnolípidos. Se recuperaron 0.04 g de biosurfactante, la TLC mostró un factor de retención para el control positivo de 0.45, y 0.37 para el producto extraído. En conclusión, los resultados muestran que la cepa de *Pseudomonas kunmingensis* es productora de ramnolípidos.

Palabras clave: biosurfactantes, ramnolipidos, TLC.



Assessment of hydrolytic enzyme production in North American actinomycetes

Valoración de la producción de enzimas hidrolíticas en actinomicetos norteamericanos

S Scarleth Olvera-Pérez¹, Isela Miroslava Mendoza García¹, Verónica Almaguer Cantú¹, Katiushka Árevalo Niño¹, Ma Guadalupe Rojas Verde^{1*}

¹Instituto de Biotecnología, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Nuevo León

*Corresponding author

E-mail address: guadalupe.rojasvrd@gmail.com

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

Actinomycetes are bacteria that present a potential source of secondary metabolites with entomopathogenic and antimicrobial activity, as well as producers of plant growth promoting agents. Therefore, the present study focuses on detecting the production of hydrolytic enzymes of 175 actinomycetes from North America, such as Durango (STB), Tamaulipas (TAM), United States (NEV) and Canada (HECLA). The enzymes evaluated were esterase, lipase, gelatinase, urease and chitinase, using the substrates Tween 20 and 80, Phenol Red Agar with olive oil, Gelatin Agar, Urea Agar and Chitin Agar, respectively. The actinomycetes were inoculated and incubated for seven days at 30°C. The results obtained indicate that TAM actinomycetes were positive in 100% of the enzymes evaluated; on the other hand, STS was positive for 93.6%. For esterase, HECLA-4 and TAM-6 showed higher salt precipitation rates than the others. Finally, the rest of the actinomycetes evaluated, urease and gelatinase, were positive in 76 and 80%, respectively. These results indicate their potential as antimicrobial agents, entomopathogens and plant growth promoting agents, all of them focused on agriculture.

Keywords: actinomycetes, hydrolytic enzymes, antimicrobial agents, biological control.

RESUMEN

Los actinomicetos son bacterias que presentan una fuente potencial de metabolitos secundarios con actividad entomopatógena, antimicrobiana, así como productoras de agentes promotores del crecimiento vegetal. Por lo que el presente estudio se enfoca en detectar la producción de enzimas hidrolíticas de 175 actinomicetos provenientes de América del Norte como Durango (STB), Tamaulipas (TAM), Estados Unidos (NEV) y Canadá (HECLA). Las enzimas evaluadas fueron esterasa, lipasa, gelatinasa, ureasa y quitinasa, por lo que se emplearon los sustratos Tween 20 y 80, Agar Rojo Fenol adicionado de aceite de oliva, Agar Gelatina, Agar urea y Agar Quitina, respectivamente. Los actinomicetos se inocularon y se incubaron por siete días a 30°C. Los resultados obtenidos señalan que los actinomicetos clasificados como TAM dieron positiva en el 100% de las enzimas evaluadas; por otro lado, STB fue positiva en el 93.6%. Para esterasa, HECLA-4 y TAM-6 mostraron mayores índices de precipitación de sales respecto a los demás. Finalmente, el resto de los actinomicetos evaluados, ureasa y gelatinasa, dieron positiva en el 76 y 80%, respectivamente. Estos resultados obtenidos señalan el potencial que presentan como agentes antimicrobianos, entomopatógenos y agentes promotores del crecimiento vegetal, enfocado todo ello en al área agrícola.

Palabras clave: actinomicetos, enzimas hidrolíticas, agentes antimicrobianos, control biológico.



A protocol for the rapid extraction of DNA from *Peronospora belbahrii* sporangium is available for molecular diagnosis purposes

Un protocolo para la extracción rápida de ADN del esporangio de *Peronospora belbahrii* es disponible para su identificación molecular

Eréndira Aragón-Sánchez¹, Mirella Romero-Bastidas¹, Mario Rojas-Arzaluz^{1*}, Alejandro Palacios-Espinosa¹.

¹Departamento Académico de Agronomía, Universidad Autónoma de Baja California Sur, México.

*Corresponding author

Email address: ma.rojas@uabcs.mx

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

Peronospora belbahrii, causal agent of downy mildew in basil causes significant losses in the crop. Its sudden infection has led to the need for rapid and cost-effective molecular methods for detecting it in the field. In Baja California Sur, this Oomycete is a severe problem. The aim of this study was to evaluate a fast DNA extraction protocol from *P. belbahrii* sporangia for molecular diagnosis. Serial dilutions ranging from 1×10^5 to 1×10^1 units/ml were obtained from infested leaves, which were centrifuged, and the pellet was resuspended in 200 μ L of DNA extraction buffer. The suspension was then subjected to 99.5 °C for 15 minutes, followed by centrifugation. The supernatant was transferred to another tube, and 1X TE buffer was added. A second dilution of 1×10^0 to 1×10^{-2} was made, and 1 μ L of each dilution was taken as a template for Polymerase Chain Reaction. From the second dilution and 1×10^1 of DNA extract, an amplification (~1000 bp) was recorded in all sporangium dilutions. The DNA extraction protocol enables the amplification of nucleic acids from *P. belbahrii* from a low concentration of sporangia in basil leaves.

Keywords: *Peronospora belbahrii*, downy mildew, basil, molecular diagnosis, DNA isolation.

RESUMEN

Peronospora belbahrii, agente causal del mildiu vellosa en albahaca provoca pérdidas importantes en el cultivo. Su repentina infección ha llevado al estudio de métodos moleculares, rápidos y económicos para su detección en campo. En Baja California Sur, este Oomiceto es un problema grave. El objetivo de este estudio fue evaluar un protocolo de extracción rápida de ADN de esporangios de *P. belbahrii* para diagnóstico molecular. Se obtuvieron diluciones seriadas de 1×10^5 a 1×10^1 unidades/ml de esporangios de hojas infestadas, se centrifugaron y el sedimento se resuspendió en 200 μ L de buffer de extracción de ADN. Posteriormente, se sometió durante 15 min a 99.5 °C, seguido de centrifugación, el sobrenadante se transfirió a otro tubo, se agregó buffer TE 1X. Se hizo una segunda dilución de 1×10^0 hasta 1×10^{-2} y se tomó 1 μ L de cada dilución como templado para su amplificación mediante Reacción en Cadena de la Polimerasa. A partir de la segunda dilución y de 1×10^1 de extracto de ADN se registró una amplificación (~1000 pb) en todas las diluciones de esporangios. El protocolo de extracción de ADN permite amplificar ácidos nucleicos procedentes de *P. belbahrii* a baja concentración de esporangios en hojas de albahaca.

Keywords: *Peronospora belbahrii*, mildiu vellosa, albahaca, diagnóstico molecular, extracción de ADN.



Respirometric analysis of *Aspergillus niger* cultures in packed column bioreactors using pistachio green hull as substrate

Análisis respirométrico de cultivos de *Aspergillus niger* en biorreactores de columna empacada usando ruezno de pistache como sustrato

Andrés Javier Ordoñez-Cano¹, Fernando Méndez-González¹, Leonardo Sepúlveda-Torre², José Juan Buenrostro Figueroa^{1*}

¹Laboratorio de Biotecnología y Bioingeniería, Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo A.C. Subsede Delicias, Chihuahua, México.

²Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Autónoma de Coahuila, Saltillo, Coahuila, México.

*Correspondence email: jose.buenrostro@ciad.mx

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

The pistachio green hull (PGH) is a waste that represents up to 60% of the total mass harvested. The PGH contains marketable phenolic compounds such as gallic acid, quercetin, and p-coumaric acid, which can be extracted by enzymatic mechanisms from filamentous fungi grown by solid-state culture (SSC). Therefore, PGH was used as a substrate for the cultivation of *Aspergillus niger* (1×10^6 spores/gdm) in packed column bioreactors. During SSC (72 h), the bioreactors were incubated at 30 °C and supplied with 1 mL/gwm min of wet air. Additionally, O₂ consumption (CoO₂) and CO₂ production (PrCO₂) were monitored. The maximum rates of PrCO₂ (18.87 mg/gdm h) and CoO₂ (12.64 mg/gdm h) were reached ~31 h. At the end of the SSC, a total PrCO₂ of 391 mg/gdm and CoO₂ of 230.96 mg/gdm were reached. During SSC, the respiratory quotient was maintained at ~1.2 mol_{CO2}/mol_{O2}; therefore, the SSC was maintained in aerobic conditions. The values associated with PrCO₂ and CoO₂ are like those reported using defined media, which demonstrates that the PGH is a suitable substrate for *A. niger*. The respirometric parameters obtained are helpful for process scale-up.

Keywords: solid-state culture, filamentous fungi, bioprocesses, respirometry.

RESUMEN

El ruezno de pistache (RP) es un residuo que representa hasta el 60% de la masa total cosechada. El RP contiene compuestos fenólicos comercializables como ácido gálico, quercetina y ácido p-cumarico; los cuales, pueden extraerse por mecanismos enzimáticos de hongos filamentosos cultivados en estado sólido (CES). Por ello, el RP se usó como sustrato para el cultivo de *Aspergillus niger* (1×10^6 esporas/gmsi) en biorreactores de columna empacada. Durante el CES (72 h), los biorreactores se incubaron a 30 °C con un suministro de aire de 1 mL/gmh min. Adicionalmente, se monitoreo el consumo de O₂ (CoO₂) y la producción de CO₂ (PrCO₂). Las tasas máximas de PrCO₂ (18.87 mg/gmsi h) y CoO₂ (12.64 mg/gmsi h) se alcanzaron ~31 h. Al final del cultivo se alcanzó un total de PrCO₂ de 391 mg/gmsi y CoO₂ de 230.96 mg/gmsi. Durante el cultivo el cociente respiratorio se mantuvo ~1.2 mol_{CO2}/mol_{O2}; por lo que, el CES se mantuvo en condiciones aerobias. Los valores asociados a PrCO₂ y CoO₂ son similares a los reportados usando medios definidos, lo que demuestra que el RP es un sustrato adecuado para *A. niger*. Los parámetros respirométricos obtenidos presentan utilidad para el escalamiento del proceso.

Palabras clave: cultivo en estado sólido, hongos filamentosos, bioprocesos, respirometría.



Determination of the presence of heavy metals in algae species *Enteromorpha sp.* and *Caulerpa taxifolia* in the Laguna de La paz B.C.S., Mexico

Determinación de la presencia de metales pesados en algas de las especies *Enteromorpha sp.* y *Caulerpa taxifolia* en la Laguna de La Paz B.C.S., México

María Laura Cruz-Paúl¹, Víctor Hugo Cruz-Escalona², Raúl Jacobo Delgado-Macuil¹, Valentín López-Gayou¹

¹Instituto Politécnico Nacional, Centro de Investigación en Biotecnología Aplicada.

²Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas.

*Corresponding author

Email: rdelgadom@ipn.mx

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

Contamination of water bodies by heavy metals is now a global public health problem. Detection techniques are often expensive and can not be performed on-site. This study presents an alternative technique for a more accurate, efficient detection of heavy metals that could be carried out in real time, based on the use of optical biosensors. These analytic systems built from crystalline silicon wafers were characterized in each of their stages and self-assembled by FTIR and atomic absorption spectroscopy. The algae tissues (*of Enteromorpha sp.* and *Caulerpa taxifolia*) were also characterized, as a control sample for their subsequent interaction with the biosensor. A calibration curve was performed with known concentration values of the heavy metals of interest, in order to determine the sensitivity of the method. This leads to the generation of a possible method for the determination of heavy metals on-site.

Keywords: optical biosensor, spectroscopic techniques, heavy metals, algae, bioindicator.

RESUMEN

La contaminación de cuerpos de agua por metales pesados actualmente es un problema a nivel mundial de salud pública. Las técnicas para su detección suelen ser costosas y no pueden realizarse *in situ*. En el estudio se presenta una técnica alternativa para su detección más precisa, eficaz y que pudiera realizarse en tiempo real, basada en biosensores ópticos. Estos sistemas analíticos a partir de obleas de silicio cristalino, fueron caracterizados en cada una de sus etapas de autoensamblado por medio de la espectroscopia de FTIR y de absorción atómica, así como también se hizo una caracterización de los tejidos de algas (*Enteromorpha sp.* y *Caulerpa taxifolia*), como muestra control para su posterior interacción del tejido vegetal con el biosensor. Una curva de calibración fue realizada con valores conocidos de los metales pesados de interés, con la finalidad de determinar la sensibilidad del método. Lo que da pie a la generación de un posible método para la determinación de los metales pesados *in situ*.

Palabras clave: biosensor óptico, técnicas espectroscópicas, metales pesados, alga, bioindicador.



Efecto de la relación C:N sobre el crecimiento *B. thuringiensis*, primeros pasos para una alta producción de PHB

Effect of C:N ratio on *B. thuringiensis* growth, first steps for high PHB production

Yazmin Melendez-Xicohtencatl¹, Marco Tulio Romero-Sanchez¹, Adrián Díaz-Pacheco², Víctor Eric Lopez-y-Lopez^{1*}

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

*Corresponding author

E-mail address: vlopezyl@ipn.mx

Abstract history

Received: / 9 November 2023 / Received in revised form: / Day Month 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

The indiscriminate use of the plastics derived of petroleum represents an important role in pollutant materials. Therefore, we need to develop alternative biodegradable materials. Polyhydroxybutyrate is a biological and biodegradable polymer that shares many characteristics as synthetic plastics, like crystallinity, water resistance, etc. The production of bioplastics can be carried out by different microorganisms such as *Bacillus thuringiensis*. The challenge in the production of PHB is to overcome the high cost of the production process. The growth of *B. thuringiensis* HD73 was evaluated using two culture media with different C:N ratios (7 and 9), but with varying nutrient availability. Fermentations were performed at flask level under the same culture conditions (pH 7, 120 rpm and 30 °C). Growth was evaluated by chamber counting and dry weight. Kinetic parameters such as the specific growth rate and $Y_{x/s}$ yield were determined. The C:N ratio 7 provided higher growth compared to C:N ratio 9. The determination of a suitable C:N ratio is a first step in developing PHB production strategies that make the process feasible on a larger scale.

Keywords: *B. thuringiensis*, C:N ratio, culture medium.

RESUMEN

El uso indiscriminado de los plásticos derivados del petróleo representa un importante papel en los materiales contaminantes. Por lo tanto, necesitamos desarrollar materiales biodegradables alternativos biodegradables. El polihidroxibutirato es un polímero biológico y biodegradable que comparte muchas características con los plásticos sintéticos, como cristalinidad, resistencia al agua, etc. La producción de bioplásticos se logra a través de distintos microorganismos, entre los que se encuentra *Bacillus thuringiensis*. El reto de producir PHB es superar el elevado costo de proceso de producción. Se evaluó el crecimiento de *B. thuringiensis* HD73 empleando dos medios de cultivo con diferente relación C:N (7 y 9 respectivamente) pero con distinta disponibilidad de nutrientes. Las fermentaciones se realizaron a nivel matraz bajo las mismas condiciones de cultivo (pH 7, 120 rpm y 30 °C). El crecimiento se evaluó mediante conteo en cámara y peso seco. Se determinaron parámetros cinéticos como la velocidad específica de crecimiento y el rendimiento $Y_{x/s}$. La relación C:N 7 proporcionó un mayor crecimiento en comparación con la relación C:N 9. La determinación de una relación C:N adecuada constituye un primer paso en el desarrollo de estrategias de producción de PHB que hagan factible el proceso a mayor escala.

Palabras clave: *B. thuringiensis*, medio de cultivo, relación C:N.



Anatomy of orchid mycorrhiza in roots of *Vanilla planifolia*

Anatomía de la micorriza orquideoide en raíces de *Vanilla planifolia*

Froylán Navarro-Álvarez¹, Isaac Alejandro Salmeron-Santiago¹, Martha Elena Pedraza-Santos¹ y Ana Tztzqui Chávez-Bárceñas^{1*}

¹Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Facultad de Agrobiología “Presidente Juárez” Laboratorio Interacciones Planta-Ambiente. Uruapan, Michoacán, México.

*Corresponding author

Email: tztzqui.chavez@umich.mx (Tztzqui Chávez)

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

Orchid plants establish symbiotic relationships with orchid mycorrhizal fungi (OMF). *Vanilla planifolia*, are mixotrophic orchids that maintain symbiosis with OMF that promote the germination of their seeds and colonize the roots of adult plants. Little has been reported on the fungal pattern and mycorrhiza anatomy in adult roots of *V. planifolia*. The observation and anatomical description of this mycorrhiza is important to study the physiology of this endophytic fungal colonization, and to generate strategies for the isolation and use of OMF as biotechnological tools for symbiotic germination and crop management of this orchid. We explored the anatomical patterns of mycorrhiza in terrestrial roots of *V. planifolia*. For this purpose, 30 µm root apical cross-sections were stained using a protocol modified from Phillips and Hayman (1970) and observed under a light microscope. The intraradical fungal structures detected were pelotons in cortical cells, moniloid cells and hyphae in epidermal cells as well as in absorbing hairs. In conclusion, we present and describe the root anatomy and intraradical structures characteristic of the OMF in *V. planifolia*.

Keywords: beneficial microorganisms, endophytic root colonization, Orchidaceae, symbiosis.

RESUMEN

Las plantas de orquídea establecen relaciones simbióticas con hongos micorrizógenos orquideoideos (HMO). *Vanilla planifolia*, son orquídeas mixotróficas que mantienen simbiosis con HMO que favorecen la germinación de sus semillas y colonizan las raíces de plantas adultas. Se ha informado poco sobre el patrón fúngico y la anatomía de las micorrizas en raíces adultas de *V. planifolia*. La observación y descripción anatómica de esta micorriza es importante para estudiar la fisiología de la colonización de este hongo endofítico, y generar estrategias para el aislamiento y uso de HMO como herramienta biotecnológica para la germinación simbiótica y el manejo del cultivo de esta orquídea. Exploramos los patrones anatómicos de las micorrizas en raíces terrestres de *V. planifolia*. Para este propósito, se tiñeron secciones transversales de raíces apicales de 30 µm utilizando un protocolo modificado de Phillips y Hayman (1970) y se observaron bajo microscopio óptico. Las estructuras fúngicas intrarradicales detectadas fueron pelotones en células corticales, células moniloides e hifas en células epidérmicas, así como en pelos absorbentes. En conclusión, presentamos y describimos la anatomía radicular y estructuras intrarradicales características de los HMO en *V. planifolia*.

Palabras clave: colonización endofítica en raíz, microorganismos benéficos, Orchidaceae, simbiosis.



Microencapsulation of *Lactocaseibacillus rhamnosus* GG using high amylose starch and pectin as a wall material

Microencapsulación de *Lactocaseibacillus rhamnosus* GG utilizando almidón alto en amilosa y pectina como material de pared

Karen Oropeza-Zamora¹, Gonzalo Velazquez^{2*}, Guadalupe Mendez-Montealvo³

¹ Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada del Instituto Politécnico Nacional, México, Querétaro.

*Corresponding author

Email: gvelazquezd@ipn.mx (Gonzalo Velazquez)

Abstract history

Received: / 09 November 2023 / Received in revised form: / Day Month 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

Recently, there has been an increasing interest in the use of encapsulant materials that maintain the cell density of probiotics during storage and keep them viable and active until reaching their site of action. The use of autoclaved high amylose starch (70% amylose) retrograded (ARet) as an encapsulant material for *Lactocaseibacillus rhamnosus* GG (LGG) and pectin (Pec) used as a coating, is an innovative approach. The results show the encapsulating effect of 1:3 and 1:1 (ARet:Pec) blends. The 1:1 (ARet:Pec) blend had an encapsulation efficiency of $70.14 \pm 0.43\%$ and, in storage conditions at 4 °C, an increase in the number of colony forming units per gram (CFU/g) was observed at 60 and 90 days due to a partial release of the probiotics in the ARet:Pec matrix; on the other hand, when evaluating the viability under *in vitro* digestion, a lower CFU/g count was obtained with respect to the control (free LGG) presenting a phenomenon of non-release under laboratory conditions. Finally, $15.52 \pm 0.24\%$ of resistant starch was obtained in the wall material, thus establishing its potential use as a supplement or food ingredient with a possible probiotic and prebiotic effect.

Keywords: high amylose starch, autoclave, pectin, microencapsulation.

RESUMEN

Recientemente ha incrementado el interés por el uso de materiales encapsulantes que mantengan la densidad celular de los probióticos durante el almacenamiento y que se conserven viables y activos hasta su sitio de acción. El uso de almidón alto en amilosa (70% amilosa) retrogradado mediante autoclave (ARet) como material encapsulante para *Lactocaseibacillus rhamnosus* GG (LGG) y la pectina (Pec) empleada como recubrimiento es una propuesta innovadora. Los resultados muestran el efecto encapsulante de las mezclas 1:3 y 1:1 (ARet:Pec). La mezcla 1:1 (ARet:Pec) tuvo una eficiencia de encapsulación del $70.14 \pm 0.43\%$ y en condiciones de almacenamiento a 4 °C se observó un incremento en el número de unidades formadoras de colonias por gramo (UFC/g) a los 60 y 90 días debido a una liberación parcial de los probióticos en la matriz ARet:Pec; por otro lado, al evaluar la viabilidad en digestión *in vitro*, se obtuvo un menor conteo de UFC/g con respecto al control (LGG libre) presentándose un fenómeno de no liberación en condiciones de laboratorio. Finalmente, se obtuvo $15.52 \pm 0.24\%$ de almidón resistente en el material de pared por lo que se establece su uso potencial como un suplemento o ingrediente alimenticio con posible efecto probiótico y prebiótico.

Palabras clave: almidón alto en amilosa, autoclave, pectina, microencapsulación.



Biochemical characterization of *Agave salmiana* var Chalqueño seeds induced to germination

Caracterización bioquímica de semillas de *Agave salmiana* var Chalqueño inducidas a la germinación

Nazareth García-Chávez¹, Carmen Guadalupe González-Granillo¹, Jaime Alioscha Cuervo-Parra¹, Martín Peralta-Gil¹, Víctor Hugo Pérez-España¹, María Magdalena Armendáriz-Ontiveros¹, Teresa Romero Cortes^{1*}

¹Escuela Superior de Apan, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México.

*Corresponding author

Email: romero@uaeh.edu.mx

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

The *Agave salmiana* var. Chalqueño seeds are lacrimiform, flat, and shiny black. Latency and dormancy are phenomena that prevent or delay seed germination when internal (reserve molecules, immature embryo, impermeable testa) or external factors (water, light, temperature) are not appropriate. The seeds of *Agave salmiana* var. Chalqueño were stimulated for germination and were biochemically characterized by applying five treatments besides the control. The seeds and germ size were 8 and 6 mm, and 5 and 1 mm, in length and width, respectively. The chemical composition showed an ethereal extract of 7.5%, a humidity of 10.1%, carbon of 62-69%, and oxygen content of 22-24%, and these parameters remained constant before and after the treatments, and no changes were observed in the microstructure of the seed (SEM). However, total protein (Bradford), structural (albumin) and reserve proteins (globulin, prolamin, glutelin), and glucose content (DNS) show significant changes that were evident in seedling development and growth.

Keywords: agave, glucose, seedling, proteins, seed.

RESUMEN

Las semillas de *Agave salmiana* var. Chalqueño son lacrimiformes, planas y de color negro brillante. La latencia y la dormancia son fenómenos que impiden o retrasan la germinación de semillas cuando los factores internos (moléculas de reserva, embrión inmaduro, testa impermeable) o externos (agua, luz, temperatura) no son los apropiados. Se estimuló la germinación de las semillas de *Agave salmiana* var. Chalqueño y se caracterizaron bioquímicamente aplicando cinco tratamientos más el testigo. El tamaño de las semillas y el germen fue de 8 y 6 mm, y 5 y 1 mm, de largo y ancho, respectivamente. La composición química mostró un extracto etéreo del 7.5%, una humedad del 10.1%, el contenido de carbono del 62-69% y oxígeno del 22-24%, y estos parámetros se mantuvieron constantes antes y después de los tratamientos, y no se observaron cambios en la microestructura de la semilla (SEM). Sin embargo, la proteína total (Bradford), las proteínas estructurales (albumina) y de reserva (globulina, prolamina, glutelina) y el contenido de glucosa (DNS) muestran cambios importantes que se evidenciaron en el desarrollo y crecimiento la plántula.

Palabras clave: agave, glucosa, plántula, proteínas, semilla.



Proximate chemical analysis in agave salmiana for forage use in Arroyo Seco, Concá, Querétaro

Análisis químico proximal en Agave salmiana para uso forrajero en Arroyo Seco, Concá, Querétaro

María José Reséndiz Hernández^{1*}, Gonzalo García Cruz ¹, Marcela Quiroz Sodi¹, Teresita Hijuitl Valeriano²

Facultad de ciencias naturales, Universidad Autónoma de Querétaro, Concá, México. ¹

Facultad de ciencias naturales, Universidad Autónoma de Querétaro, Querétaro. ²

E-mail address: mresendiz71@uaq.edu.mx (M. Reséndiz)

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

Proximate chemical analysis (PQA) is the nutritional description of forage based on its chemical composition. The leaves of *Agave salmiana* are an animal forage commonly used in desert areas. They are succulent plants, resistant to drought, easy to maintain and reproduce. The objective of the work was to execute an AQP to evaluate the nutritional content of *Agave salmiana* leaves for use as forage. For this study, *Agave salmiana* leaves from the Arroyo Seco region were used. They were dried and ground. The Weende AQP method was analyzed, which consists of the determination of moisture, crude protein, fiber, fat, ash and energy. The results obtained were: DM 90%, humidity 9.00%, crude protein 6.225%, NDF 22.74%, fat 1.312%, ash 23.08%. *Agave* leaves have a low protein content compared to other types of forages such as cereals that have 6 to 10% crude protein. This forage contains high fiber and ash content, therefore it has low digestibility due to lignification in the cell walls, which are more fibrous and less digestible. However, after some treatment such as fermentation, its usable nutritional content can increase. digestibility and nutritional contribution.

Keywords: *Agave salmiana*, nutritional values, forage.

RESUMEN

El análisis químico proximal (AQP) es la descripción nutricional del forraje a partir de su composición química. Las hojas de *Agave salmiana* son un forraje animal usado comúnmente en zonas desérticas son plantas suculentas, resistentes a sequías, de fácil mantenimiento y reproducción. El objetivo de trabajo fue ejecutar un AQP para evaluar el contenido nutricional de hojas de *Agave salmiana* para su uso como forraje. Para este estudio se emplearon hojas de *Agave salmiana* de la región de Arroyo Seco. Se secaron y molieron. Se analizaron el método de AQP de Weende que consiste en la determinación de humedad, proteína bruta, fibra, grasa, cenizas y energía. Los resultados obtenidos fueron: MS 90%, humedad 9.00%, proteína cruda 6.225%, FDN 22.74%, grasa 1.312%, cenizas 23.08%. Las hojas de agave presentan un bajo contenido de proteínas comparado con otro tipo de forrajes como cereales que tienen de 6 a 10% de proteína cruda. Este forraje contiene alto contenido de fibra y cenizas, por lo tanto, presenta baja digestibilidad por la lignificación en las paredes celulares, las cuales son más fibrosas y menos digeribles, sin embargo, después de algún tratamiento como la fermentación su contenido nutricional aprovechable puede aumentar su digestibilidad y aporte nutricional.

Palabras clave: *Agave salmiana*, valores nutricionales, forraje.



Inoculant production with native strains of *Trichoderma* spp. for *Sclerotium cepivorum* Berk biocontrol

Producción de un inoculante con cepas nativas de *Trichoderma* spp. para el biocontrol de *Sclerotium cepivorum* Berk

María Encarnación Lara Hernández^{1*}, Ronald Ferrera Cerrato¹

¹Microbiología, Edafología, Campus Montecillo. Colegio de Postgraduados. Texcoco Edo. de México. México. C.P. 56230.

*Corresponding author

E-mail address: melara@colpos.mx; melarahe@gmail.com (M.E. Lara)

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

Antagonist microorganisms serve as alternatives to synthetic pesticides for the management of plant pathogens. The native strains are the most promising. These work describes the process for inoculant preparation: isolation of native strains of *Trichoderma* spp. from rhizosphere soils of garlic, its evaluation *in vitro* and *in vivo*, as well as various substrate to produce spores and carrier spores. The inoculant, applied through drip-irrigation system in commercial field garlic of the Bajío of Guanajuato, reduced the incidence and severity of several pathogens, but especially *Sclerotium cepivorum*; additionally, influenced bulbs quality of garlic. Other inoculants have been produced for supression of soil-borne pathogens with these biotechnology.

Keywords: Biological control, antagonist, plant disease, phytopathogens, garlic diseases, soilborne.

RESUMEN

Los microorganismos antagónicos constituyen una alternativa a los plaguicidas sintéticos empleados para el manejo de patógenos de plantas. Las cepas nativas son las más prometedoras. Se describe el proceso para la obtención de un inoculante: aislamiento de cepas de *Trichoderma* spp de suelo rizosférico del cultivo de ajo, su evaluación *in vitro* e *in vivo*, así como diversos sustratos productores y acarreadores de esporas. El inoculante al ser aplicado a través del riego por goteo en lotes comerciales del cultivo de ajo del Bajío de Guanajuato, disminuyó la incidencia y severidad de varios patógenos, pero sobre todo de *Sclerotium cepivorum*; influyó también en la calidad de los bulbos de ajo. Esta tecnología ha permitido generar inoculantes para la supresión de otros patógenos.

Palabras clave: Control biológico, antagonistas, enfermedades de plantas, fitopatógenos, enfermedades del ajo, enfermedades con origen en el suelo.



Effects of 24-epibrassinolide on *in vitro* shoot multiplication of *Vanilla planifolia* Jacks

Efecto de 24-epibrasinólido en la multiplicación de brotes *in vitro* de *Vanilla planifolia* Jacks

Samuel Eduardo Martínez-Santos¹, Regulo Carlos Llarena-Hernandez¹, Rosalía Nuñez-Pastrana¹, Karina Patricia Bañuelos-Hernández^{1*}

¹Facultad de ciencias biológicas y Agropecuarias, Universidad Veracruzana, México

*Corresponding author

E-mail address: kbanuelos@uv.mx

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

The demand for plant material with high productive potential for commercial vanilla plantations is constantly increasing. The effect of different concentrations of 24-epibrassinolide (24-EBL) and 6-Benzylaminopurine (BAP) on the development *Vanilla planifolia* shoots grown *in vitro* was evaluated. After 60 days of incubation, morphometric and foliar characters were evaluated. The highest number of shoots and leaves (5.13 and 3.20 respectively) were observed in the treatment of 5 $\mu\text{g.L}^{-1}$ of 24-EBL + 2 mg.L^{-1} of BAP; on the other hand, the highest stomatal index and density were observed in 10 $\mu\text{g.L}^{-1}$ of 24-EBL + 2 mg.L^{-1} of BAP. The increase in morphometric characters in presence of 24-EBL and BAP might be explained by an inhibitory effect of apical dominance added to an increase in nutrient mobilization. Furthermore, the increase in stomatal index and density could be an indicator of a synergistic effect of 24-EBL and BAP during the differentiation of leaf structures. In conclusion, it is estimated that the combination of both growth regulators had a positive effect on the *in vitro* shoot multiplication stage of *V. planifolia*.

Keywords: brassinosteroids, micropropagation, vanilla, orchidaceae.

RESUMEN

La demanda de material vegetal con alto potencial productivo para plantaciones comerciales de vainilla se encuentra en constante aumento. Se evaluó el efecto de diferentes concentraciones de 24-epibrasinólido (24-EBL) y 6-Bencilaminopurina (BAP) en el desarrollo de brotes de *Vanilla planifolia* Jacks cultivados *in vitro*. Al cabo de 60 d de incubación, se evaluaron los caracteres morfométricos y foliares. Se observaron los mayores números de brotes y hojas (5.13 y 3.20 respectivamente) en el tratamiento de 5 $\mu\text{g.L}^{-1}$ de 24-EBL + mg.L^{-1} de BAP; por otra parte, el mayor índice y densidad estomáticos se observaron en 10 $\mu\text{g.L}^{-1}$ de 24-EBL + 2 mg.L^{-1} de BAP. El incremento en los caracteres morfométricos en presencia de 24-EBL y BAP, podría estar explicado por un efecto inhibitorio de la dominancia apical sumado a un incremento en la movilización de nutrientes. Además, el incremento del índice y densidad estomáticos podrían ser un indicador de un efecto sinérgico de 24-EBL y BAP durante la diferenciación de estructuras foliares. Como conclusión se determinó que la combinación de ambos reguladores de crecimiento tuvo un efecto positivo en etapa de multiplicación de brotes *in vitro* de *V. planifolia*.

Palabras clave: brasinoesteroides, micropropagación, vainilla, orchidaceae.



Analysis of intracellular proteins related to infective processes of *Stagonosporopsis cucurbitacearum*

Análisis de proteínas intracelulares relacionadas con procesos infectivos de *Stagonosporopsis cucurbitacearum*

Juan Pablo Hernández-González², Wylma Dolores Pérez-Pérez², María Fernanda Cerón-Moreno², Hypatia Arano-Varela^{1*}

¹Departamento Ciencias de la Salud, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Lerma, Estado de México, México. ²Departamento de Biotecnología, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa. Ciudad de México, México.

*Corresponding author

E-mail address: h.arano@correo.ler.uam.mx

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

Stagonosporopsis cucurbitacearum is a pathogenic fungus responsible for the 'gummy stem blight' disease, causing crop losses in cucurbits worldwide and economic damages. Understanding the signalling pathways and identifying proteins involved in its infection process could lead to the design of new biocontrol strategies. Previously, our group isolated and identified a strain of *S. cucurbitacearum* from a chilacayote fruit (*Cucurbita ficifolia* Bouché, Cucurbitaceae).

This work describes the standardization of the methodology to induce the infection process of *S. cucurbitacearum* in *C. ficifolia* fruits *in vitro*: type/size of inoculum, temperature and incubation time, mechanism of recovery of infectious mycelium. Subsequently, infected fruit sections were collected to extract, precipitate, and quantify proteins using the Bradford method. The protein quality was evaluated through SDS-page for future mass spectrometry analysis in an Orbitrap analyzer (LC-MS/MS).

Keywords: *Stagonosporopsis cucurbitacearum*, infective process, intracellular proteins, SDS-page.

RESUMEN

Stagonosporopsis cucurbitacearum es un hongo patógeno causante de la enfermedad 'tizón gomoso del tallo' que genera pérdidas de cultivos de cucurbitáceas alrededor del mundo y con ello perjuicios económicos. Entender las vías de señalización e identificar las proteínas involucradas en su proceso de infección permitiría diseñar estrategias para su biocontrol. Previamente, nuestro grupo aisló e identificó una cepa de *S. cucurbitacearum* de un fruto de chilacayote (*Cucurbita ficifolia* Bouché, Cucurbitaceae).

En este trabajo se describe la estandarización de la metodología para inducir el proceso de infección de *S. cucurbitacearum* en frutos de *C. ficifolia* *in vitro*: tipo/tamaño de inóculo, temperatura y tiempo de incubación, mecanismo de recuperación de micelio infeccioso. A partir de lo anterior, se colectaron secciones infectadas de los frutos para extraer, precipitar y cuantificar proteínas por el método de Bradford. La calidad de las proteínas fue evaluada mediante SDS-page para futuros análisis por espectrometría de masas en un analizador Orbitrap (LC-MS/MS).

Palabras clave: *Stagonosporopsis cucurbitacearum*, proceso infectivo, proteínas intracelulares, SDS-page.



Quantification of phyto regulators present in digestates produced under different initial pH and fermentation time

Cuantificación de fitorreguladores producidos durante la digestión anaeróbica de estiércol de vaca, bajo diferentes pH iniciales y tiempos de digestión

Juan Luis Soto-García¹, María Myrna Solís-Oba^{1*}, Andres Castro-Sierra¹, Brenda Yanin Azcárraga-Salinas¹

¹Centro de Investigación en Biotecnología Aplicada, Instituto Politécnico Nacional, Tlaxcala, México.

*Corresponding author

E-mail address: msolis@ipn.mx

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

Anaerobic digestion (AD) is a process that transforms organic matter into biogas and digestate. Digestate has been used as an organic fertilizer, as an alternative to mineral fertilizers, the excessive use of which has caused environmental problems. During AD, phyto regulators are produced, which can influence plant development. The production of indole acetic acid (IAA) and gibberellic acid (GA) was evaluated by HPLC, during the anaerobic digestion of cow manure, at initial pH of 5.5, 6.5, 7.5 and 8.5, at 30°C, for 26 days. Samples were taken every 4 days to quantify these acids, pH and conductivity. The results show that the maximum amount of GA at initial pH 5.5 and 8.5 was obtained at 12 days (25.84 and 28.94 mg/l respectively); at initial pH 6.5 and 7.5 it was at 26 days (22.12 and 33.47 mg/l respectively). The maximum amount of IAA at initial pH 5.5 and 6.5 was obtained at day 20 (2.22 and 6.39 mg/l respectively); at initial pH 7.5 and 8.5 it was at 26 days (5.84 mg/l for both). This is evidence that pH and digestion time influence the production of phyto regulators in AD; initial pH 7.5 for 26 days is recommended to produce them.

Keywords: anaerobic digestion, digestate, pH, fermentation time, gibberellic acid, indoleacetic acid.

RESUMEN

La digestión anaeróbica (DA) es un proceso de transformación de materia orgánica en biogás y digestato. El digestato se ha empleado como fertilizante orgánico, siendo una alternativa a los fertilizantes minerales, cuyo uso excesivo ha ocasionado problemas ambientales. Durante la DA se producen fitoreguladores, que tienen efecto en el desarrollo de las plantas. Se evaluó la producción de los ácidos indolacético (IAA) y giberélico (AG) por HPLC, durante la DA de estiércol de vaca, a pH iniciales de 5.5, 6.5, 7.5 y 8.5, a 30°C, durante 26 días; cada 4 días se tomaron muestras para cuantificar dichos ácidos, pH y conductividad. A pH inicial 5.5 y 8.5 la máxima cantidad de AG se obtuvo a los 12 días (25.84 y 28.94 mg/l respectivamente); a pH inicial 6.5 y 7.5 fue a los 26 días (22.12 y 33.47 mg/l respectivamente). El IAA a pH inicial 5.5 y 6.5 el máximo fue al día 20 (2.22 y 6.39 mg/l respectivamente); a pH inicial 7.5 y 8.5 el máximo fue a los 26 días (5.84 mg/l para ambos). El pH y el tiempo de digestión tuvieron efecto en la producción de fitoreguladores, se recomienda pH inicial 7.5 por 26 días para su producción.

Palabras clave: digestión anaeróbica, digestato, pH, tiempo de fermentación, ácido giberélico, ácido indolacético.



Native basidiomycetes screening to production of ligninolytic enzymes

Selección de basidiomicetos nativos para la producción de enzimas ligninolíticas

Angeles González-Urbina¹, Guadalupe Gutiérrez-Soto *, Iosvany López Sandin¹, Itzel Rentería Arizpe¹

¹Facultad de Agronomía, Universidad Autónoma de Nuevo León, Nuevo León, México.

*Corresponding author

E-mail address: ggutierrez0402@gmail.com (G. Gutiérrez-Soto)

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

Basidiomycetes are organisms recognized for their system of extracellular enzymes that degrade plant cell wall components, containing a wide biotechnological application. Therefore, the present study aimed to identify the enzymatic activity of five basidiomycetes grown in solid and liquid media composed of wheat bran. Synthetic dyes were used in solid media to measure decolorization capacity (Remazol Brilliant Blue R, Reactive Black 5, and Violet Crystal) and ligninolytic (Poly R-478 and Azure B). The Laccase (Lac), Lignin (LiP), and Manganese peroxidase (MnP) profiles were evaluated for 30 days. The strain with the higher ligninolytic and discoloring capacity was *Trametes maxima* CU1 ($p < 0.05$), followed by *Trametes hirsuta* CS5 and *Funalia* sp. Overall, the strains showed discoloration rates greater than 50% after day 15 in Petri plates. While in liquid cultures, *Pycnoporus sanguineus* GE01 was the strain with higher laccase titers (3500 U L^{-1}), without LiP and MnP production. In the rest of the strains, MnP and LiP were detected, as well as Lac. This allows us to conclude that native basidiomycetes have ligninolytic potential for enzymatic production or bioremediation.

Keywords: All Bran Flakes®, laccase, lignocelulose, LiP, MnP.

RESUMEN

Los basidiomicetos son organismos reconocidos por su sistema de enzimas extracelulares que degradan los componentes de la pared celular vegetal, teniendo una amplia aplicación biotecnológica. Por lo tanto, el presente estudio tuvo como objetivo identificar la actividad enzimática de cinco basidiomicetos cultivados en medios sólidos y líquidos compuestos de salvado de trigo. Se utilizaron colorantes sintéticos en medios sólidos para medir la capacidad de decoloración (Azul brillante de Remazol R, Negro Reactivo 5 y Cristal violeta) y ligninolíticos (Poly R-478 y Azure B). Se evaluaron los perfiles de lacasa (Lac), lignina (LiP) y manganeso peroxidasa (MnP) durante 30 días. La cepa con mayor capacidad ligninolítica y decolorante fue *Trametes maxima* CU1 ($p < 0.05$), seguida de *Trametes hirsuta* CS5 y *Funalia* sp. En general, las cepas mostraron tasas de decoloración superiores al 50 % después del día 15 en placas de Petri. Mientras que, en cultivos líquidos, *Pycnoporus sanguineus* GE01 fue la cepa con mayores títulos de lacasa (3500 U L^{-1}), sin producción de LiP y MnP. En el resto de las cepas se detectaron MnP y LiP, además de Lac. Esto nos permite concluir que los basidiomicetos nativos tienen potencial ligninolítico para la producción enzimática o la biorremediación.

Palabras clave: All Bran Flakes®, lacasa, lignocelulosa, LiP, MnP.



Interactions between atmospheric pollutants and particle retention capacity on stomatal density in mesquite trees (*Prosopis laevis*) in the city of Querétaro

Interacciones entre contaminantes atmosféricos y capacidad de retención de partículas sobre la densidad estomática en árboles de mezquite (*Prosopis laevis*) de la ciudad de Querétaro

Diana Grecia Alamilla-Martínez¹, Marlenne Gómez-Ramírez^{1*}

¹Instituto Politécnico Nacional, Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada unidad Querétaro

*Corresponding author

Email address: mgomezr@ipn.mx (M. Gómez-Ramírez)

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

Urban trees improve air quality and regulate climate in the cities, it's could be may be affected by high levels of atmospheric pollutants. Mesquite tree (*Prosopis laevis*) is native tree from Querétaro and the Mexican territory, is characterized by its adaptation to the climate of the Bajío zone, could be do affected by the presence of polluting gases and particles in the air. In this study, the monitoring of the polluting gases mentioned in the IMECA criteria (CO, NO₂, O₃, SO₂, microparticles PM₁₀ and PM_{2.5}) was carried out, using portable gases monitor Gasmaster model 2750 and sensors to each gas throughout the one year, evaluating its effect on the ability to retain total particles and stomatal density on 11 mesquite trees. The results showed that high concentrations of NO₂, O₃ and microparticles PM₁₀ y PM_{2.5}, low stomatal density was observed, and, to high concentration of O₃ and microparticles PM₁₀, high retain of total particles on trees leaves was detected. Besides, stomatal density was modified by the season of the year.

Keywords: *Prosopis laevis*, atmospheric pollution, stomatal density, retained particles, IMECA.

RESUMEN

Los árboles urbanos pueden mejorar de la calidad del aire y regular el clima en las ciudades, pudiendo verse afectados por los niveles elevados de contaminantes atmosféricos. El árbol de mezquite (*Prosopis laevis*) es nativo de Querétaro y gran parte de México, se caracteriza por su adaptación al clima de la zona del bajío, pudiendo ser afectado por la presencia de gases contaminantes y partículas en el aire. En este estudio se realizó el monitoreo de los gases contaminantes citados en el criterio IMECA (CO, NO₂, O₃, SO₂, micropartículas PM₁₀ y PM_{2.5}) usando un monitor de gases portátil Gasmaster modelo 2750 y sensores para cada gas a lo largo de un año, evaluado su efecto sobre la capacidad de retención de partículas totales y densidad estomática en 11 árboles de mezquite. Los resultados mostraron que a mayor concentración de NO₂, O₃ y micropartículas PM₁₀ y PM_{2.5}, menor densidad estomática, y, a mayor concentración de O₃ y micropartículas PM₁₀ se observó una mayor retención de partículas totales en las hojas de árboles. Por otro lado, la densidad estomática se vio modificada por la estación del año.

Palabras clave: *Prosopis laevis*, contaminación atmosférica, densidad estomática, partículas retenidas, IMECA.



Determination of Cd, macro and microelements in cocoa beans from the states of Tabasco and Chiapas, México

Determinación de cd, macro y microelementos en granos de cacao de los estados de Tabasco y Chiapas, México

Aydee Tobias-Baeza¹, Diana Laura Rivera-Torrez¹, Pedro García-Alamilla^{1*}, Areli Carrera Lanestosa, Rufo Sánchez-Hernández.

¹ División Académica de Ciencias Agropecuarias, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México

*Corresponding author

Email: pedro.garciaa@ujat.mx

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

RESUMEN

El *Theobroma cacao* L. produce un fruto del cual se obtienen los granos para la industria chocolatera. En México, es cultivado principalmente en Tabasco y Chiapas. Como alimento es una importante fuente de nutrientes y compuestos funcionales, sin embargo, también cuenta con la presencia de metales pesados, como el cadmio (Cd). El objetivo del trabajo fue evaluar el Cd, macro y microelementos de dos submuestras: el cotiledón y la cascarilla. La determinación se realizó con espectrofotometría de absorción atómica ICP-MS. Los datos fueron analizados por estadística descriptiva y análisis de componentes principales (ACP). Los resultados mostraron para Cd en el cotiledón 0.46 mg kg⁻¹ por debajo del límite establecido internacional (0.8 mg kg⁻¹, mientras que en la cascarilla fue de 0.87 mg kg⁻¹. La distribución de macro y microelementos fue K>Na>Mg>Ca>Fe>Zn>Mn>Cu para el cotiledón y K>Mg>Fe>Na>Ca>Zn>Mn>Cu para la cascarilla. El ACP reveló que el CP1 y CP2 explicó el 56.9 % de la variación total en el contenido de Cd, macro y microelementos, mientras que el CP1 y CP2 cascarilla explicó el 73.4 %. Se observó una correlación significativa entre Cd y Zn en cascarilla, no así en cotiledón. Estos resultados representan el primer estudio sobre Cd en México.

Palabras clave: Grano de cacao, cadmio, minerales.

ABSTRACT

Theobroma cacao L. produces a fruit from which beans are obtained for the chocolate industry. In Mexico, it is grown mainly in Tabasco and Chiapas. As a food, it is an important source of nutrients and functional compounds; however, it also contains heavy metals, such as cadmium (Cd). The objective of this study was to evaluate Cd, macro and microelements in two subsamples: the cotyledon and the husk. The determination was carried out with ICP-MS atomic absorption spectrophotometry. The data were analyzed by descriptive statistics and principal component analysis (PCA). The results showed that Cd in the cotyledon was 0.46 mg kg⁻¹ below the international limit (0.8 mg kg⁻¹, while in the husk it was 0.87 mg kg⁻¹. The distribution of macro- and microelements was K>Na>Mg>Ca>Fe>Zn>Mn>Cu for the cotyledon and K>Mg>Fe>Na>Ca>Zn>Mn>Cu for the husk. PCA revealed that CP1 and CP2 explained 56.9 % of the total variation in Cd, macro and microelements content, while CP1 and CP2 husk explained 73.4 %. A significant correlation was observed between Cd and Zn in husk, but not in cotyledon. These results represent the first study on Cd in Mexico.

Keywords: cocoa bean, cadmium, minerals.



ATR-FTIR spectral analysis and fat chemometrics in eight clones of Mexican cocoa fermented y starter culture

Análisis espectral por ATR-FTIR y quimiometría de grasa en ocho clones de cacaos mexicanos fermentados por cultivo iniciador

Diana Laura Rivera-Torrez¹, Pedro Garcia-Alamilla^{1*}, Aydee Tobias-Baeza¹, Alfonso Azpeitia-Morales²

¹División Académica de Ciencias Agropecuarias, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México

²Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Campo Experimental Huimanguillo, México

*autor por correspondencia

E-mail autor: pedro.garciaa@ujat.mx

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

RESUMEN

La grasa de cacao posee en su composición única ácidos saturados y monoinsaturados, además de su cristalización. En función de la predicción de parámetros de calidad y autenticidad de la grasa vegetal de cacao. El objetivo de la investigación sugiere evaluar los cambios vibracionales de grupos funcionales de grasa, en clones de cacaos mexicanos después de una microfermentación inducida con un consorcio iniciador. Los resultados por ATR-FTIR aplicando la segunda derivada Savitsky Golay, se identificaron entre 15 y 16 realizando dos matrices de señales en intervalos de 2958 a 2852 cm^{-1} son asignados a vibraciones de deformación asimétricas, simétricas y de grupos -C-H (CH_3 , CH_2), para la región de la huella dactilar a 1744 cm^{-1} señal intensa en 5 de los clones que corresponden a vibraciones de estiramiento ($\text{C}=\text{O}$) cm^{-1} , señales de 1159 a 1098 vibraciones de estiramiento y doblamiento (-C-O; - CH_2), y 1115 señal asociada a extensión de insaturaciones. El análisis de PCA se utilizó un software Metaboanalyst 5.0 con resultados de PC1 y PC2 representa 45.5% y el 24.6% de la varianza, el dendograma estableció agrupaciones entre rango espectral en los grupos Chibolon, Tabscoob y k'in y para el mapa de color similitudes entre Caehui y Chibolon.

Palabras clave: Theobroma cacao, quimiometría, grasa, huella dactilar, infrarrojo.

ABSTRACT

Cocoa fat has in its composition unique saturated and monounsaturated acids, in addition to its crystallization. In function of the prediction of quality parameters and authenticity of cocoa vegetable fat. The objective of the research suggests to evaluate the vibrational changes of fat functional groups in Mexican cocoa clones after induced microfermentation with an initiator consortium. The results by ATR-FTIR applying the second derivative Savitsky Golay, were identified between 15 and 16 performing two signal matrices in intervals of 2958 to 2852 cm^{-1} are assigned to asymmetric deformation vibrations, symmetric and -C-H groups (CH_3 , CH_2), for the fingerprint region at 1744 cm^{-1} intense signal in 5 of the clones corresponding to stretching vibrations ($\text{C}=\text{O}$) cm^{-1} , signals from 1159 to 1098 stretching and bending vibrations (-C-O; - CH_2), and 1115 signal associated with extension of unsaturations. The PCA analysis used a Metaboanalyst 5.0 software with results of PC1 and PC2 represents 45.5% and 24.6% of the variance, the dendogram established groupings between spectral range in the Chibolon, Tabscoob and k'in groups and for the color map similarities between Caehui and Chibolon.

Keywords: Theobroma cacao, chemometrics, fat, fingerprint, infrared.



Isolation and identification of microorganisms present in hydrocarbon contaminated soils

Aislamiento e Identificación de microorganismos presentes en suelos contaminados por hidrocarburos

Villafaña-Lira Valeria Michel, Rodríguez-Regalado Banesa Anai, Trejo-Nila Cynthia Jacqueline, Noriega-Luna Berenice*

¹Universidad de Guanajuato, División de Ingenierías Campus Guanajuato, Departamento de Ingenierías Civil y Ambiental, Guanajuato, México.

*Corresponding author

Email: berenice.noriega@ugto.mx (Noriega-Luna Berenice)

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

In recent years, environmental contamination by hydrocarbons has been a topic of interest for many research groups that have developed new technologies to remove these contaminants, one of which is bioremediation, which is based on using microorganisms. In this work, the soil of a mechanic workshop with a history of contamination by automotive mechanical repair wastes was analyzed, where relative humidity, organic matter, ion exchange capacity, and electrical conductivity were evaluated, finding low values in all parameters, conditions that limit the development of microbial populations. Regarding the microbiological study, 20 microorganisms were identified, indicating an insufficient microbial count for a bioremediation process. Molecular identification of the microorganisms was carried out, and *Paenibacillus*, *Pseudomonas*, and *Bacillus* were found. Hydrocarbon tolerance tests were performed, and a tolerance of 75% was determined. In conclusion, the use of these microorganisms in bioremediation processes to remove hydrocarbons in soil is proposed.

Keywords: Hydrocarbons, Bioremediation, Microorganisms.

RESUMEN

En los últimos años la contaminación del ambiente por hidrocarburos es un tema de interés para muchos grupos de investigación que han desarrollado nuevas tecnologías para remover estos contaminantes, una de éstas es la biorremediación, que se basa en el uso de microorganismos. En este trabajo se analizó el suelo del predio de un taller mecánico con antecedentes de contaminación por residuos de reparación mecánica automotriz, en donde se evaluaron la humedad relativa, materia orgánica, capacidad de intercambio iónico y la conductividad eléctrica, encontrando en todos los parámetros valores bajos, condiciones que limitan el desarrollo de poblaciones microbianas. Respecto al estudio microbiológico se identificaron 20 microorganismos diferentes lo que indica una cuenta microbiana insuficiente para un proceso de biorremediación. Se realizó la identificación molecular de los microorganismos y se encontró a los *Paenibacillus*, *Pseudomonas* y *Bacillus*. Se realizaron pruebas de tolerancia a hidrocarburos y se determinó una tolerancia del 75%. En conclusión, se propone el uso de estos microorganismos en procesos de biorremediación para la remoción de hidrocarburos en suelo.

Palabras clave: Hidrocarburos, Biorremdiación, Microorganismos.



Phytochemical screening of ethanolic extracts of *Phellinus* sp. and *Ganoderma* sp.

Tamizaje fitoquímico de extractos etanólicos de *Phellinus* sp. y *Ganoderma* sp.

Ana Lilia Arango-Ortiz¹, Viviana del Carmen Arjona-García¹, José Luis Hernández-Morales¹, María del Socorro Pina-Canseco*

¹Centro de investigación, Facultad de Medicina UNAM-UABJO. Avenida San Felipe del Agua (2,69 km), C.P. 68020 Oaxaca. México

*Autor para Correspondencia: mpina.cat@uabjo.mx

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

The isolation of compounds with antitumor activity from fungi is an opportunity for the pharmaceutical area. In this sense, the objective of our research was to carry out phytochemical screening of ethanolic extracts of one species of the genus *Phellinus* and two of *Ganoderma* collected in three sites in the Central Valleys of Oaxaca. Using the methodology of Domínguez (1973). *Phellinus* sp., the presence of alkaloids and flavonoids was demonstrated with both the Drangendorf reagent and the Wagner reagent. In *Ganoderma* sp. 1, alkaloids are considered with both reagents, in addition to cardiogenic glycosides and anthocyanins, however, *Ganoderma* sp. 2, tested positive for alkaloids, cardiogenic glycosides and flavonoids. The antitumor activity of these compounds has been demonstrated, so we consider it relevant to demonstrate their action on cancer cell lines in “*In Vitro*” studies.

Keywords: alkaloids, antitumor, anthocyanins, flavonoids, glycosides.

RESUMEN

El aislamiento de compuestos con actividad antitumoral a partir de hongos, es una oportunidad para el área farmacéutica. En este sentido, el objetivo de nuestra investigación fue realizar el tamizaje fitoquímico de extractos etanólicos de una especie del género *Phellinus* y dos de *Ganoderma* colectados en tres sitios de los Valles Centrales de Oaxaca. Utilizando la metodología de Domínguez (1973). En *Phellinus* sp. se demostró la presencia de alcaloides y flavonoides tanto con el reactivo de Drangendorf como para el reactivo de Wagner. En *Ganoderma* sp. 1 se determinó alcaloides con ambos reactivos, además de glucósidos cardiotónicos y antocianinas, en cambio, *Ganoderma* sp. 2, dio positivo para alcaloides, glucósidos cardiotónicos y flavonoides. Se ha demostrado la actividad antitumoral de estos compuestos, por lo que consideramos relevante demostrar su acción en líneas celulares de cancer en estudios “*In Vitro*”.

Palabras clave: alcaloides, antitumoral, antocianinas, flavonoides, glucósidos.



Evaluation of alternative feed based on ramon *Brosimum alicastrum* for inclusion in tilapia nilotica diets

Evaluación de alimento alternativo a base de ramón *Brosimum alicastrum* para su inclusión en dietas de tilapia nilotica

Carlos Arturo Victoria-Graniel¹, Marcelina Caamal-May¹, Juan José Sandoval-Gío^{1*}, Sadi Israel Sandoval-Rodríguez¹

¹Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Tizimín, Yucatán, México

*Corresponding author

E-mail address: juan.sandoval@ittizimin.edu.mx (J. Sandoval)

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

In aquaculture, the high costs related to the nutrition of organisms have directed to studies to propose alternative foods. Currently, there are few reports on the use of seed of ramon *Brosimum alicastrum* for feeding tilapia. The aim of this study was to experiment with ramon flour to measure the growth and development of nilotic tilapia *Oreochromis niloticus*. A total of 250 tilapias with an initial weight of 10.5 ± 1.5 grams (g) were distributed in 25 plastic containers (ten fish per container) of 35 liters each. Four treatments were evaluated: T1, 100% commercial feed (control group), T2: 75% commercial feed and 25% ramon, T3: 50% commercial feed and 50% ramon, and T4: 25% commercial feed and 75% ramon. After 60 days of the experiment, the results showed that groups T1 and T2 presented the greatest weight gains (final weights of 16.9 ± 1.7 g and 17.2 ± 4.8 g), respectively, but without showing significant differences between them ($P < 0.05$). It is concluded that the use of ramon in the percentages evaluated does not represent a nutritional benefit for tilapia in studied phases.

Keywords: aquaculture, aquaculture nutrition, cichlids, sustainability of agroecosystems.

RESUMEN

En acuicultura, los altos costos relacionados a la nutrición de organismos han encaminado estudios para proponer alimentos alternativos. Actualmente, son escasos los reportes sobre el uso de la semilla de ramón *Brosimum alicastrum* para la alimentación de tilapias. El presente estudio tuvo como objetivo experimentar harina de ramón para medir el crecimiento y desarrollo de tilapia nilótica *Oreochromis niloticus*. Un total de 250 tilapias con un peso inicial de 10.5 ± 1.5 gramos (g) se distribuyeron en 25 tinajas de plástico (diez peces por contenedor) de 35 litros cada una. Se evaluaron cuatro tratamientos: T1, 100% de alimento comercial (grupo control), T2: 75% de alimento comercial y 25% de ramón, T3: 50% de alimento comercial y 50% de ramón y T4: 25% de alimento comercial y 75% de ramón. Luego de 60 días del experimento, los resultados evidenciaron que los grupos T1 y T2 presentaron las mayores ganancias de peso (pesos finales de 16.9 ± 1.7 g y 17.2 ± 4.8 g, respectivamente), pero sin mostrar diferencias significativas entre sí ($P < 0.05$). Se concluye que el uso de ramón en los porcentajes evaluados no representa un beneficio alimenticio para tilapias en las fases estudiadas.

Palabras clave: acuicultura, nutrición acuícola, cíclidos, sustentabilidad de los agroecosistemas.



Proximal chemical analysis of capulin leaf (*Prunus serotina*: Rosaceae)

Análisis químico proximal en hoja de capulin (*Prunus serotina*: Rosaceae)

José Francisco López Jiménez^{1*}, Rene Jadihel Martínez Álvarez¹, Marcela Quiroz Sodi¹, Teresita Hijuitl Valeriano²

¹Universidad Autónoma de Querétaro campus Concá. ²Universidad Autónoma de Querétaro campus Juriquilla.

*Corresponding author

E-mail address: renejadihelmartinez@gmail.com (R. Martinez)

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

The capulín (*Prunus serotina*: Rosaceae) is a plant with a wide distribution in Mexico and Querétaro. It is used as forage because it has a high nutritional value, its leaves and young branches are rich in proteins and rich in minerals; It has great availability, being easily accessible to farmers and ranchers for use and resistant to different diseases and pests, although it is considered an alternative method due to the lack of information. The purpose of this work was to evaluate different aspects of the Proximal Chemical Analysis (PQA) of capulin leaves collected in the community of Tancama, Jalpan de Serra, Querétaro. An AQP was executed consisting of measuring dry matter, humidity, protein, fat, Neutral Detergent Fiber (NDF), ash and energy. It contains 94.3292% dry matter, 10.0822% minerals (ash), 14.3188% crude protein, 7.7605% ethereal extract and 31.1093% (NDF). Compared to other tree forages, the crude protein content is between 12% and 20%, depending on the season and age of the tree. Due to the above, it is considered an alternative to meet the nutritional needs of livestock.

Keywords: capulin, protein, livestock, fodder, food.

RESUMEN

El capulín (*Prunus serotina*: Rosaceae) es una planta con una gran distribución en México y Querétaro. Tiene uso como forraje porque tiene un alto valor nutricional, sus hojas y ramas jóvenes son ricas en proteínas y ricas en minerales; tiene una gran disponibilidad siendo de fácil accesibilidad para agricultores y ganaderos para su utilización y resistente a diferentes enfermedades y plagas, aunque es considerado método alternativo debido a la falta de información. El presente trabajo tuvo como finalidad evaluar diferentes aspectos del Análisis Químico Proximal (AQP) de hoja de capulín colectado en la comunidad de Tancama, Jalpan de Serra, Querétaro. Se ejecutó un AQP consistente en medir materia seca, humedad, proteína, grasas, Fibra Detergente Neutra (FDN), cenizas y energía. Contiene 94.3292% de materia seca, 10.0822% de minerales (cenizas), 14.3188% de proteína cruda, 7.7605% en extracto etéreo y 31.1093% de (FDN). Comparado con otros forrajes arbóreos el contenido de proteína bruta entre el 12% y el 20%, según la estación y la edad del árbol. Debido a lo anterior se considera una alternativa para solventar las necesidades nutricionales del ganado.

Palabras clave: capulín, proteína, ganado, forraje, alimento.



Orange peel valorization using Mexican native basidiomycetes Valorización de cáscaras de naranja utilizando basidiomicetos nativos mexicanos

Diana Castillo-Martínez¹, *Guadalupe Gutiérrez-Soto¹, Héctor Ruíz-Reza², Rosa Rodríguez-Jasso².

¹Facultad de Agronomía, Universidad Autónoma de Nuevo León Nuevo León, México. ²Facultad de Ciencias Químicas. Universidad Autónoma de Coahuila, Saltillo, Coahuila, México.

*Corresponding author

E-mail address: juanita.gutierrezst@uanl.edu.mx (G. Gutiérrez)

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

Using agroindustrial residues to obtain value-added products is becoming increasingly important for its economic and environmental benefits. An innovative alternative is to use native strains of white rot fungi with citrus residues for enzyme production. Therefore, the work aim was orange peel valorization using three strains of basidiomycetes native to Nuevo León. Biotransformation was by fermentation in a semisolid state, and the plant-cell-wall-degrading enzyme production, antioxidant activity, and pectin yield were determined. Pectinases were the main enzyme produced by all strains, and *Ganoderma resinaceum* CS27 was the higher producer. Concerning antioxidant activity, *Ganoderma resinaceum* CS27 showed higher DPPH⁺ inhibition at 12, 18, 21, 40, and 50 culture-days, while *Trametes maxima* CU1 just had bioactivity at 6, 12, 40 days, and *Trametes hirsuta* CS5 at 50 days. However, all strains increased the yield of pectin extraction compared to control. These results showed a high *Ganoderma resinaceum* CS27 potential in the agro-wastes valorization.

Keywords: agro-wastes, antioxidant activity, laccase, pectinases, cellulases, xylanases.

RESUMEN

El uso de residuos agroindustriales para la obtención de productos con valor agregado es cada vez más importante por sus beneficios económicos y ambientales. Una alternativa innovadora es utilizar cepas nativas de hongos de pudrición blanca con residuos de cítricos para la producción de enzimas. Por lo tanto, el objetivo del trabajo fue la valorización de la cáscara de naranja utilizando tres cepas de basidiomicetos nativos de Nuevo León. La transformación se llevó a cabo mediante fermentación en estado semisólido y se determinó la producción de enzimas que degradadoras de pared celular vegetal, la actividad antioxidante y el rendimiento de pectina. Las pectinasas fueron la principal enzima producida por todas las cepas, y *Ganoderma resinaceum* CS27 fue la mayor productora. En cuanto a la actividad antioxidante, *Ganoderma resinaceum* CS27 mostró mayor inhibición de DPPH⁺ a los 12, 18, 21, 40 y 50 días de cultivo, mientras que *Trametes maxima* CU1 solo tuvo bioactividad a los 6, 12, 40 días y *Trametes hirsuta* CS5 a los 50 días. Sin embargo, todas las cepas aumentaron el rendimiento de extracción de pectina en comparación con el control. Estos resultados mostraron un alto potencial de *Ganoderma resinaceum* CS27 en la valorización de residuos agrícolas.

Palabras clave: residuos agroindustriales, actividad antioxidante, lacasa, pectinasas, celulasas, xilanasas.



Preliminary evaluation of the modified amino acid N-acetyl-L-tyrosine to prevent the loss of Chlorophyll *a* in *Solanum lycopersicum* seedlings during salt and light stress

Evaluación preliminar del aminoácido modificado N-acetil-L-tirosina para evitar la pérdida de Clorofila *a* en plántulas de *Solanum lycopersicum* durante estrés salino y lumínico

Emiliano Uitsiliuitl Acevedo-Sandoval¹, Victoria Abril Mancilla-Galván¹, Claudia Marissa Calderón-Torres^{1*}

¹Unidad de Biomedicina, Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México. Av. de los Barrios #1, Col. Los Reyes Iztacala, Tlalnepantla 54090, Estado de México, México

*Corresponding author

E-mail address: mcalderontorres@iztacala.unam.mx

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

Photosynthesis is the process through light energy is transformed into chemical energy. Light is absorbed by the photosynthetic pigments chlorophyll *a*, *b*, and carotenoids; Chlorophyll *a* is the most important due to its participation in photosystem I and II. Salt stress reduces the production of photosynthetic pigments, so the application of antioxidants helps mitigate the negative effects of salinity on photosynthesis. The objective of this work was to evaluate if the modified amino acid N-acetyl-L-tyrosine reduces the loss of Chlorophyll *a* in *Solanum lycopersicum* seedlings germinated under conditions of salt and light stress. Commercial seeds of *Solanum lycopersicum* were germinated in soil with four types of irrigation: without salts, in the presence of sodium, N-acetyl-L-tyrosine and combined irrigation of sodium and N-acetyl-L-tyrosine with direct sun exposure for eight hours. After five weeks, the leaves of the seedlings were collected and chlorophyll was quantified by spectrophotometry. Only seedlings germinated in soil with irrigation of the mixture of 1mM N-acetyl-L-tyrosine and 50 mM NaCl presented a higher concentration of Chlorophyll *a* compared to those that were only germinated in the presence of soil with irrigation of 50 mM NaCl.

Keywords: Salt stress, *Solanum lycopersicum*, Chlorophyll *a*, N-acetyl-L-tyrosine.

RESUMEN

La fotosíntesis es el proceso por el cual la energía luminosa se transforma a energía química. La luz es absorbida por los pigmentos fotosintéticos clorofila *a*, *b* y carotenoides; siendo la clorofila *a*, la más importante por su doble participación en el fotosistema I y II. El estrés salino reduce la producción de estos pigmentos, por ello la aplicación de antioxidantes se emplea para mitigar los efectos negativos de la salinidad sobre la fotosíntesis. El presente trabajo tuvo como objetivo evaluar si el aminoácido modificado N-acetil-L-tirosina reduce la pérdida de Clorofila *a* en plántulas de *Solanum lycopersicum* germinadas en condiciones de estrés salino y lumínico. Semillas comerciales de *Solanum lycopersicum* se germinaron en tierra con cuatro tipos de riego: sin sales, en presencia de sodio, N-acetil-L-tirosina y del riego combinado de sodio y N-acetil-L-tirosina con exposición solar directa por ocho horas. Después de cinco semanas de crecimiento, se colectaron las hojas de las plántulas y se cuantificó la clorofila por espectrofotometría. Solo las plántulas germinadas en tierra con irrigación de la mezcla de N-acetil-L-tirosina 1 mM y NaCl 50 mM presentaron una mayor concentración de Clorofila *a* con respecto a aquellas que fueron germinadas en presencia de tierra con riego de NaCl 50 mM.

Palabras clave: Estrés salino, *Solanum lycopersicum*, Clorofila *a*, N-acetil-L-tirosina.



Characterization of quelites consumed in central Mexico Caracterización de quelites consumidos en el centro de México

Diana Itzel González-Morales¹, Cynthia Anaya-Godínez², Lizette Liliana Rodríguez-Verástegui^{2*}.

¹Facultad de Química, UNAM, México.

²Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa, México.

*Corresponding author

Email address: llrv@xanum.uam.mx

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

Edible leafy plants, known as quelites, have been consumed in Mexico since pre-Hispanic times. Unfortunately, given the ignorance about their nutritional benefits, as well as their preparation guidelines, quelites have been displaced and undervalued by today's people. In this work, we characterized the chlorophyll and carotenoid content, as well as the antioxidant activity in 4 species of quelites (epazote, huauzontle, romeritos and pumpkin flower). Importantly, our results were compared to the main, most consumed, leafy green crops such as spinach, chard and lettuce. All measurements were performed on different presentations, namely fresh, dried, boiled, boiled with salt, infusions and infusions with salt. All fresh species had high chlorophyll B content and, when dried, romeritos and leafy green crops had higher chlorophyll A. On the other hand, high concentrations of carotenes were found in spinach and pumpkin flower than other plants. As for phenol content, drying caused an increase of up to 40 times for romeritos. Finally, romeritos and huauzontles showed the highest antioxidant activity with respect to the other plants studied. In summary, the 4 characterized species of quelites showed a high content of beneficial active compounds, like those values found in the 3 leafy green crops.

Keywords: quelites, epazote, romeritos, pumpkin flower, huauzontle, characterization.

RESUMEN

Los quelites son cultivos que han existido en México desde tiempos prehispánicos y que desafortunadamente han sido desplazados e infravalorados por la población a causa del desconocimiento sobre sus beneficios nutricionales y su preparación para su consumo. Se realizó la caracterización de 4 especies de quelites y su comparación con 3 principales cultivos de hojas verdes, muy consumidos, en diversos métodos: frescas, secas, hervidas, hervidas con sal, infusiones e infusiones con sal. Todas las especies frescas presentaron un alto contenido de clorofila B y, cuando se secaron, los romeritos y huauzontles tuvieron un mayor contenido de clorofila A. Por otro lado, la concentración de carotenos fue mayor en la espinaca y la flor de calabaza que en otras plantas. En cuanto al contenido de fenoles, el secado aumentó hasta 40 veces su concentración en los romeritos. Finalmente, según lo determinado por dos metodologías diferentes, los romeritos y los huauzontles fueron los que presentaron una mayor actividad antioxidante con respecto a las otras plantas estudiadas. En resumen, las 4 especies caracterizadas de quelites mostraron un alto contenido de compuestos activos benéficos, similares a los valores encontrados en las 3 especies más comerciales.

Keywords: quelites, epazote, romeritos, flor de calabaza, huauzontle, caracterización.



Extraction and characterization of low methoxyl pectin from cocoa pod husk (*Theobroma Cacao*) using citric acid

Extracción y caracterización de pectina de bajo metoxilo a partir de cáscara de mazorca de cacao (*Theobroma cacao*) mediante ácido cítrico

Ismael Santiago-Gómez¹, Fanny Adabel González-Alejo², Pedro García-Alamilla^{3*}, Areli Carrera-Lanestosa⁴

¹División Académica de Ciencias Agropecuarias, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Tabasco, México.

*Corresponding author

Email address: pedro.garciaa@ujat.mx

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

The extraction of pectin through acid hydrolysis of dried cocoa pod husks (*Theobroma Cacao* L) was carried out by grinding and using 3 g of 40-mesh powder (425 μ m). The extracted pectins were analyzed through FT-IR ATR spectroscopy, proximal analysis, extractable and lignocellulosic compounds. The extraction was performed with concentrated citric acid at different pH values (2, 3, and 4), a constant time of 45 minutes, and a temperature of 80 °C, with magnetic stirring in a 100 ml volume. The response variables were the yield, percentage of methoxylation (% MeO), and degree of esterification (DE). Among the evaluated reactions, it was found that yields did not vary with pH; however, the pectin at pH 3 obtained a higher DE (9.46 ± 4.57) and % MeO (1.54 ± 1.09). The characterization of the extracted pectins by FTIR ATR revealed signals at 1732 cm^{-1} and 1626 cm^{-1} attributed to esterified groups and free carboxylic groups, respectively. Pectins with low methoxylation are not useful for the food industry; nevertheless, they serve as potential raw material for the energy industry.

Keywords: Degree of esterification, percentage of methylation, FT-IR ATR.

RESUMEN

La extracción de pectina mediante hidrólisis ácida de la cáscara seca de mazorca de cacao (*Theobroma Cacao* L) se molieron y se utilizó 3 g de polvo malla 40 (425 μ m). Las pectinas extraídas se analizaron mediante espectroscopia FT-IR ATR, se realizó análisis proximal, compuestos extraíbles y lignocelulósicos; la extracción se realizó con ácido cítrico concentrado: con pH (2,3 y 4), tiempo (45 min) y temperatura (80 °C), con agitación magnética a un volumen de 100 ml. Las variables respuesta fueron el rendimiento, porcentaje de metoxilación (% MeO) y grado de esterificación (DE). De las reacciones evaluadas, se encontró que los rendimientos no varían de acuerdo con el pH, sin embargo, la pectina a pH 3 obtuvo mayor grado de DE (9.46 ± 4.57) y % MeO (1.54 ± 1.09). La caracterización de las pectinas extraídas por FTIR ATR presentaron señales a 1732 cm^{-1} y 1626 cm^{-1} atribuidas a los grupos esterificados y grupos carboxílico libre, respectivamente. Las pectinas extraídas de bajo metoxilación no son de utilidad para la industria alimentaria, sin embargo, son de materia prima potencial para la industria de energética.

Palabras clave: Grado de esterificación, porcentaje de metilación, FT-IR ATR.



Proximal chemical analysis of the mesquite *Prosopis laevigata*.

Análisis químico proximal de la vaina de mezquite *Prosopis laevigata*

Mildher Vidalia Ortiz-Almaraz¹, Juan Pablo Galvan-Cabrera², Marcela Quiroz-Sodiⁿ Teresa Hijuitl-Valerianoⁿ

¹ Universidad Autónoma de Querétaro campus Concá. ² Universidad Autónoma de Querétaro campus Juriquilla.

Email: mortiz74@alumnos.uaq.mx

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

Proximate chemical analysis (PQA) is the set of techniques in food science used to determine the chemical composition and determine the nutritional components: dry matter (DM), crude protein (PC), ash content (EC), fiber neutral detergent (NDF), ethereal extract (EE, fats), Nitrogen Free Elements (ELN) and energy. In the following work, the AQP of the mesquite pod (*Prosopis laevigata*) from the Cadereyta de Montes semi-desert was carried out. Mesquite is a very abundant legume in arid areas, it can be used as forage, however the nutritional composition of the pod is unknown. The analysis showed that it contains an amount of MS 95.63%, EE of 1.06%, PC 7.43% CE 94.5.11%, NDF 14.02%, ELN 21.99% and energy 33.49 joules. Comparing these results with sorghum protein, it can be used as a supplement since there is not a large amount of protein, however, it does have a high amount of dry matter, ELN and EC, so it can work as a supplement. The results of the nutritional contributions are useful to later propose diets, reduce costs, take advantage of natural resources and have self-sustainable production.

Keywords: Semidesert, proximal chemical analysis, mesquite.

RESUMEN

El análisis químico proximal (AQP) es el conjunto de técnicas en la ciencia de los alimentos utilizado para determinar la composición química y determinar los componentes nutricionales: materia seca (MS), proteína cruda (PC), contenido de ceniza (CE), fibra detergente neutra (FDN), Extracto etéreo (EE, grasas), Elementos Libres de Nitrógeno (ELN) y energía. En el siguiente trabajo se efectuó el AQP de la vaina de mezquite (*Prosopis laevigata*) del semidesierto de Cadereyta de Montes. El mezquite es una leguminosa muy abundante en zonas áridas, puede ser aprovechada como forraje, sin embargo se desconoce la composición nutricional de la vaina. El análisis arrojó que contiene una cantidad de MS 95.63%, EE de 1.06%, PC 7.43% CE 5.11%, FDN 14.02%, ELN 21.99% y energía 33.49 joules. Comparando estos resultados con la proteína del sorgo se puede utilizar como complemento ya que en proteína no se cuenta con una gran cantidad, sin embargo, si tiene una alta cantidad de materia seca, FDN y CE por lo cual puede funcionar como suplemento. Los resultados de los aportes nutricionales son útiles para posteriormente proponer dietas, reducir los costos, aprovechar los recursos naturales y tener una producción autosostenible.

Palabras clave: Semidesierto, análisis químico proximal, mezquite.



Evaluation of the transcriptional repression of *SUV39H1* and *DNMT1* in the reprogramming capacity of human oral cavity cells

Evaluación de la represión transcripcional de *SUV39H1* y *DNMT1* en la capacidad de reprogramación de células de la cavidad oral humana

Marco Antonio López-Sansebastian¹, Leydi Maribel Carrillo-Cocom¹, Liliana Villanueva Lizama², Vladimir Cruz Chan², Geovanny I. Nic-Can^{1*}

¹Facultad de Ingeniería Química, Universidad Autónoma de Yucatán, Periférico Norte Kilómetro 33.5, Mérida, Yucatán, México.

²Centro de Investigaciones Regionales Dr. Hideyo Noguchi, Universidad Autónoma de Yucatán, Calle 43 s/n x 96 Paseo de las Fuentes y 40 Col. Inalámbrica, Mérida, Yucatán, México.

*Corresponding author

E-mail address: geovanny.nic@correo.uady.mx (G. Nic-Can)

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

Despite the potential use of induced pluripotent stem cells (iPSCs) for cell therapy, their derivation from somatic cell reprogramming remains inefficient. This is partly attributed to epigenetic barriers such as histone modification and DNA methylation of genes regulating or associated with pluripotency. *SUV39H1* and *DNMT1* are genes involved with histone H3 lysine 9 trimethylation and DNA methylation, respectively. Therefore, the effect of their gene silencing on the reprogramming response was evaluated in two cell lines obtained from the oral cavity. Through the use of RNA interference, a 70% reduction in gene expression, cellular morphological changes, as well as a differential regulation of the expression of genes related to pluripotency (*OCT4*, *SOX2*, *KLF4*, *c-MYC* and *NANOG*) were observed. This suggests that modulating chromatin-associated factors could be used to manipulate cellular decisions.

Keywords: dental pulp stem cells, epigenetic, transcriptional repression, reprogramming, pluripotency.

RESUMEN

A pesar del uso potencial de las células madre pluripotentes inducidas (iPSC) para terapia celular, la obtención de éstas a partir de reprogramación de células somáticas es ineficiente. Esto se relaciona con barreras epigenéticas como la modificación de histonas y la metilación del ADN de genes reguladores o asociados a la pluripotencia. *SUV39H1* y *DNMT1* son genes implicados con la trimetilación de la lisina 9 de la histona H3 y la metilación del ADN, respectivamente. Por lo anterior, se evaluó el efecto de su silenciamiento génico sobre la respuesta a la reprogramación de dos líneas celulares obtenidas de la cavidad oral. A través del uso de ARN de interferencia se produjo una reducción del 70% de la expresión de los genes, cambios morfológicos celulares, así como una regulación diferencial de la expresión de genes relacionados a la pluripotencia (*OCT4*, *SOX2*, *KLF4*, *c-MYC* y *NANOG*), lo que sugiere que la modulación de factores asociados a la cromatina podría ser utilizado para manipular la decisión celular.

Palabras clave: células troncales de la pulpa dental, epigenética, represión transcripcional, reprogramación celular, pluripotencia.



Bile salt tolerance evaluation of strains with probiotic potential

Evaluación de tolerancia a sales biliares de cepas con potencial probiótico

Abelardo Camacho-Luis¹, Laura S. Gonzalez-Valdez², Maricela Esteban- Méndez^{2*}

¹Universidad Juárez del estado de Durango. Facultad de Medicina y Nutrición, México

²Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional Unidad Durango del Instituto Politécnico Nacional, México

*Corresponding author

Email: mesteban@ipn.mx

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

Studies carried out with lactic acid bacteria (LABs) have shown that they can be used as probiotics since they provide health benefits, they must tolerate bile salts when ingested by consumers, so in this work the tolerance to bile salts to strains previously isolated from raw milk and cheese samples was evaluated. The evaluation was carried out by the plate counting method, where the number of viable bacteria in the MRS medium was evaluated added with a concentration of 0.3% of bile salts, seeded at 0 and 3 hours counting their growth rate, the results obtained showed a rate survival between 89.66 % to 102.92 % in the evaluated LABs so they are good candidates to continue with tests to determine their probiotic effect.

Keywords: acid lactic bacteria, probiotic effect, bile salts.

RESUMEN

Estudios realizados con bacterias ácido lácticas (BALs) han demostrado que pueden ser utilizadas como probióticos ya que brindan beneficios a la salud, estas deben tolerar las sales biliares cuando son ingeridas por los consumidores, por lo que en este trabajo se evaluó la tolerancia a sales biliares de cepas aisladas previamente a partir de muestras de leche cruda y queso. La evaluación se realizó por el método de recuento en placa, donde se evaluó el número de bacterias viables en el medio MRS adicionado con una concentración de 0.3% de sales biliares, sembradas a las 0 y 3 horas contabilizando su tasa de crecimiento, los resultados obtenidos mostraron una sobrevivencia entre 89.66 % a 102.92 % en las BALs evaluadas por lo que son buenos candidatos para continuar con pruebas que permitan determinar su efecto probiótico.

Palabras clave: bacterias ácido lácticas, potencial probiótico, sales biliares.



Haemolytic activity evaluation and identification of strain with probiotic potential Evaluación de la actividad hemolítica e identificación de cepas con potencial probiótico

Ricardo A. Flores-Barretero¹, Abelardo Camacho-Luis², Laura S. Gonzalez-Valdez³, Maricela Esteban-Méndez^{3*}

¹Universidad Juárez del Estado de Durango. Facultad de Ciencias Químicas, México

²Universidad Juárez del Estado de Durango. Facultad de Medicina y Nutrición, México

³Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional Unidad Durango del Instituto Politécnico Nacional, México

*Corresponding author

Email: mesteban@ipn.mx

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

Lactic acid bacteria (LAB) could ferment a wide range of products based on simple carbohydrates, such as lactose, present in all dairy products, providing flavor and texture. An important use of LAB is their probiotic potential since it has been demonstrated that, in adequate amounts, they are able to colonize the gastrointestinal microbiota, releasing bacteriocins (metabolic products) capable of controlling and inhibiting the development of pathogenic bacteria present in the gastrointestinal microbiota. In this work, the probiotic capacity of 14 strains isolated from dairy products were evaluated by screening techniques to determine their probiotic potential, as well their implementation in the biotechnology field. Their hemolytic activity was evaluated in blood agar culture medium finding that the strains did not present hemolytic activity, on the other hand, a phenotypic identification was performed by microscopic morphology and biochemical tests with the API Strep system, obtaining as a result that all the strains are Gram positive in the form of bacilli and cocci, with respect to the biochemical characterization they are typical of LAB. The results obtained suggest continuing with the screening to determine their functionality as probiotics.

Keywords: fermentation, acid lactic bacteria, biotechnology, screening, strains.

RESUMEN

Las bacterias ácido lácticas (BALs) tienen la capacidad de fermentar una amplia cantidad de productos basados en carbohidratos simples, tales como la lactosa presente en todos los productos de origen lácteo, proporcionando sabor y textura. Un uso importante de las BALs es su potencial probiótico se ha demostrado que, en cantidades adecuadas, son capaces de colonizar la microbiota gastrointestinal, liberando bacteriocinas (productos metabólicos) capaces de controlar e inhibir el desarrollo de bacterias patógenas presentes en la microbiota gastrointestinal. En este trabajo se evaluó la capacidad probiótica de 14 cepas aisladas de productos lácteos mediante las técnicas de screening para determinar su potencial probiótico e implementación en el área de la biotecnología. Se evaluó su actividad hemolítica en medio de cultivo agar sangre encontrando que las cepas no presentaron actividad hemolítica, por otra parte, se realizó una identificación fenotípica por morfología microscópica y pruebas bioquímicas con el sistema API Strep obteniendo como resultado que todas las cepas son Gram positivo en forma de bacilos y cocos, con respecto a la caracterización bioquímicas es típicas de BALs. Los resultados obtenidos sugieren continuar con el screening para determinar su funcionalidad como probióticos.

Palabras clave: fermentación, bacterias ácido lácticas, biotecnología, screening, cepas.



Microencapsulation of *Lactcaseibacillus rhamnosus* (LGG) in hylon VII starch and pectin by gelatinization in microwave

Microencapsulación de *Lactcaseibacillus rhamnosus* (LGG) en almidón hylon VII y pectina mediante gelatinización en microondas

Stephanie Sarahi Gonzalez Radilla¹, Kevin Aaron Guzmán Meza², Ma. Guadalupe del Carmen Méndez Montealvo¹, Gonzalo Velázquez de la Cruz¹.

¹Instituto Politécnico Nacional, Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada, Unidad Querétaro, México.

²Tecnológico Nacional de México campus Acapulco, México.

*Corresponding author

Email address: cmendez@ipn.mx (C Mendez)

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

Microencapsulation protects probiotics from external factors, such as pH and temperature, improving their survival. In this project, the formation of a wall material using Hylon VII starch and pectin to encapsulate *Lactcaseibacillus rhamnosus* GG (LGG) was studied. Microwave gelatinization for 2, 2.5 and 3 min was combined with mechanical agitation for 0, 30, and 60 min applied after gelatinization. The properties of the wall material were evaluated by scanning electron microscopy (SEM), Fourier transform infrared spectroscopy, and LGG viability. The stability of the wall material and the distribution of probiotics was favored using 3 min in microwave and 60 min of stirring, because a complete gelatinization of the starch and a higher interaction with pectin was achieved. SEM results showed that agitation is an important factor for matrix conformation and encapsulation of the microorganism. The applied process to obtain the wall material and to microencapsulate the probiotic favored the survival and release of the microorganisms reaching an encapsulation efficiency of 67.35%.

Keywords: Microencapsulation, starch, pectin, probiotics, microwave.

RESUMEN

La microencapsulación protege a los probióticos de factores externos, como pH y temperatura, mejorando su supervivencia. En este proyecto se estudió la formación de un material de pared usando almidón Hylon VII y pectina, para encapsular *Lactcaseibacillus rhamnosus* GG (LGG). Se utilizó la gelatinización en microondas probando tiempos de 2, 2.5 y 3 min con agitación mecánica por 0, 30 y 60 min aplicada después de la gelatinización. Se evaluaron las características del material de pared por microscopía electrónica de barrido (SEM), espectroscopía de infrarrojo con transformada de Fourier y viabilidad de LGG. La estabilidad del material de pared y la distribución de los probióticos fue favorecida usando 3 min en microondas y 60 min de agitación, debido a que se alcanzó una gelatinización completa del almidón y una mayor interacción con la pectina. Los resultados de SEM demostraron que la agitación es un factor importante para la conformación de la matriz y encapsulamiento del microorganismo. El proceso de obtención del material de pared y de microencapsulación aplicado favoreció la supervivencia y liberación de los microorganismos alcanzando una eficiencia de encapsulamiento de 67.35%.

Palabras clave: Microencapsulación, almidón, pectina, probióticos, microondas.



Evaluation of the culture medium in the growth of *Metarhizium acridum*

Evaluación del medio de cultivo en el crecimiento de *Metarhizium acridum*

Andrea L. Gerónimo-Márquez¹, Nohemi Garcia-Ortiz², Alejandro Angel-Cuapio^{1*}.

¹ División de Ingeniería Química y Bioquímica, Tecnológico Nacional de México/TES de Ecatepec, Ecatepec de Morelos, Estado de México, México. ² Centro Nacional de Referencia de Control Biológico, Tecomán, Colima, México

*Corresponding author

Email: rafaelangel@tese.edu.mx

Abstract history

Received: / 09 November 2023 / Received in revised form: / Day Month 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

The use of chemical pesticides in agriculture has been found to negatively impact human health and the environment. However, there have been reports suggesting using the fungus *Metarhizium acridum* to control agricultural pests. The objective of this research was to evaluate four culture media to determine the radial growth and conidia production of *Metarhizium acridum*. The media evaluated were oat peptone agar (OPA), Sabouraud dextrose agar (SDA), potato dextrose agar (PDA) and malt extract agar (MEA). Conidia production was quantified in each medium, to determine the specific growth rate (μ) the experimental data were adjusted to the Gompertz equation. The highest radial growth (0.1645 cm/d) was found in the SDA medium, however, the highest value of μ was observed in the OPA medium (0.42 d⁻¹). Regarding the conidia production, the highest value was reached with the PDA medium (1.3x10⁶ conidia/mL). The study suggests that using oat medium can be beneficial for faster growth of the entomopathogenic fungus *Metarhizium acridum* CHE-CNRCB 213, which is interesting for obtaining infective units and formulating mycoinsecticides.

Keywords: Biological control, *Metarhizium acridum*, radial growth, conidia production.

RESUMEN

El uso de plaguicidas químicos en la agricultura ha ocasionado impactos negativos a la salud humana y al medio ambiente, en cambio, se ha reportado que el hongo *Metarhizium acridum* es utilizado para el controlar plagas agrícolas. El objetivo de esta investigación consistió en evaluar cuatro medios de cultivo para determinar el crecimiento radial y la producción de conidios de *Metarhizium acridum*, los medios evaluados fueron: agar peptona avena (APA), agar dextrosa Sabouraud (ADS), agar papa dextrosa (APD) y agar extracto de malta (AEM). Se cuantificó la producción de conidios en cada medio evaluado, para determinar la tasa específica de crecimiento (μ) los datos experimentales se ajustaron a la ecuación de Gompertz. Se encontró el mayor crecimiento radial (0.1645 cm/d) en el medio ADS, sin embargo, se observó el valor más alto de μ en el medio APA (0.42 d⁻¹). Con respecto a la producción de conidios el valor más alto se alcanzó con el medio APD (1.3x10⁶ conidios/mL). El medio avena puede ser utilizado para un crecimiento más rápido del hongo entomopatógeno *Metarhizium acridum* CHE-CNRCB 213 ya que se obtienen valores más altos de μ , lo cual resulta interesante para la obtención de unidades infectivas y formulación de micoinsecticidas.

Palabras clave: Control biológico, *Metarhizium acridum*, crecimiento radial, producción de conidios.



Effect of rice type on the conidia production of entomopathogenic fungi

Efecto del tipo de arroz en la producción de conidios de hongos entomopatógenos

Andrea L. Gerónimo-Márquez¹, Bryan Lecona-Zarate¹, Lizbeth G. Rojas-Gutierrez¹, Alejandro Angel-Cuapio^{1*}.

¹ División de Ingeniería Química y Bioquímica, Tecnológico Nacional de México/TES de Ecatepec, Ecatepec de Morelos, Estado de México, México

*Corresponding author

Email: rafaelangel@tese.edu.mx

Abstract history

Received: / 09 November 2023 / Received in revised form: / Day Month 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

The biological control (CB) of agricultural pests has been a topic of interest in recent years since the application of entomopathogenic fungi (HE) provides favorable results for the environment and human health. The solid fermentation techniques for the conidia production of HE necessitates the use of a solid substrate, such as the seeds that nutrients provide for the growth and development of microorganisms. The objective of the project was to evaluate the conidia production of the fungi *Metarhizium robertsii* Xoch8.1, *Cordyceps javanica* CHE-CNRCB 303 and *Cordyceps fumosorosea* ARSEF3302 in solid cultures on three types of rice. White rice (WR), whole rice (WR) and parboiled rice (PR) as a substrate during solid fermentation was used. The highest conidia production values were found when using white rice, the yields achieved were 4×10^9 conidia/g, 2×10^9 and 6.8×10^8 conidia/g, for fungi *M. robertsii*, *C. javanica* and *C. fumosorosea*, respectively. The incorporation of white rice in solid cultures represents an interesting proposal to increase the yields of infective cells of entomopathogenic fungi, however, it is necessary to evaluate the quality tests of the propagules obtained.

Keywords: biological control, entomopathogenic fungi, conidia production.

RESUMEN

El control biológico (CB) de plagas agrícolas ha sido un tema de interés en los últimos años ya que la aplicación de hongos entomopatógenos (HE) proporciona resultados favorables para el medio ambiente y la salud humana. Las técnicas de fermentación sólida para la producción de conidios de HE requiere de un sustrato sólido, como las semillas que proporcionan los nutrientes para el crecimiento y desarrollo de los microorganismos. El objetivo del proyecto fue evaluar la producción de conidios de los hongos *Metarhizium robertsii* Xoch8.1, *Cordyceps javanica* CHE-CNRCB 303 y *Cordyceps fumosorosea* ARSEF3302 en cultivos sólidos sobre tres tipos de arroz. Se utilizó arroz blanco (AB), arroz integral (AI) y arroz precocido (AP) como sustrato durante la fermentación sólida. Se encontraron los valores más altos de producción de conidios al utilizar el arroz blanco, los rendimientos alcanzados fueron 4×10^9 conidios/g, 2×10^9 y 6.8×10^8 conidios/g, para los hongos *M. robertsii*, *C. javanica* y *C. fumosorosea*, respectivamente. La incorporación del arroz blanco en cultivos sólidos representa una propuesta interesante para incrementar los rendimientos de células infectivas de hongos entomopatógenos, sin embargo, es necesario evaluar las pruebas de calidad de los propágulos obtenidos.

Palabras clave: control biológico, hongos entomopatógenos, producción de conidios.



***In silico* effects of *Cissus trifoliata* phenolic compounds on obesity**

Efectos *in silico* de los compuestos fenólicos de *Cissus trifoliata* en la obesidad

Edith G. Luna-Flores¹, Luis F. Méndez-López¹, Jesús A. Vázquez-Rodríguez^{1*}

¹ Universidad Autónoma Nuevo León, Nutrition and Public Health Research Center, Food Laboratory, Faculty of Public Health and Nutrition.

*Corresponding author

E-mail address: jesus.vazquezrdz@uanl.edu.mx

Abstract history

Received: / 09 November 2023 / Received in revised form: / Day Month 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

In recent years the prevalence of obesity has increased worldwide, with Mexico being 1st in childhood obesity and 2nd in adult obesity. Currently, different strategies have been generated to combat this condition, such as products derived from foods with a metabolomic profile with antiadipogenic potential. Among the bioactive compounds present in *Cissus trifoliata*, there are phenolic compounds, flavonoids and other secondary metabolites. It has been observed that these affect the expression of genes related to adipogenesis, interfering with the initial stages of differentiation from preadipocytes to adipocytes. The present study aimed to examine the effect of phenolic compounds present in *C. trifoliata* on adipogenesis. *In silico* molecular docking showed that compounds such as astringin, δ -viniferin, pallidol, piceathanol, piceid, resveratrol, kaempferol, astilbin and epicatechin obtained a binding energy of -6 kcal/mol to -10 kcal/mol with δ -viniferin being the ligand that obtained a more efficient result with -10 kcal/mol modulating the key adipogenic transcription factor PPAR γ . These investigations can provide important information to design *in vitro* and *in vivo* studies better directed to control adiposity, helping to revalue this wild fruit.

Keywords: adipogenesis, *Cissus trifoliata*, PPAR- γ , obesity, phenolic compounds.

RESUMEN

En los últimos años la prevalencia de la obesidad ha aumentado a nivel mundial, siendo México el 1er lugar con obesidad infantil y el 2do lugar en obesidad en adultos. En la actualidad se han generado diferentes estrategias para combatir este padecimiento, como productos derivados de alimentos con perfil metabolómico con potencial antiadipogénico. Entre los compuestos bioactivos presentes en *Cissus trifoliata*, se encuentran compuestos fenólicos, flavonoides y otros metabolitos secundarios. Se ha observado que estos afectan en la expresión de genes relacionados con la adipogénesis, interfiriendo con las etapas iniciales de la diferenciación de preadipocitos a adipocitos. El presente estudio tuvo como objetivo examinar el efecto de los compuestos fenólicos presentes en *C. trifoliata* sobre la adipogénesis. El acoplamiento molecular *in silico* mostró que compuestos como astringina, δ -viniferina, pallidol, piceatanol, piceida, resveratrol, dihidrokaempferol, dihidroquercetina y epicatequina obtuvieron una energía de unión de -6 kcal/mol a -10 kcal/mol siendo δ -viniferina el ligando que obtuvo un resultado más eficiente con -10 kcal/mol modulando el factor de transcripción adipogénico clave PPAR γ . Estas investigaciones pueden proporcionar información importante para diseñar estudios *in vitro* e *in vivo* mejor direccionados para el control de adiposidad, ayudando a la revalorización de este fruto silvestre.

Palabras clave: adipogénesis, *Cissus trifoliata*, PPAR- γ , obesidad, compuestos fenólicos.



Identification of Terpenes from essential oils as potential insecticidal agents for bark beetle control

Identificación de Terpenos de aceites esenciales como potenciales agentes insecticidas para el control del escarabajo descortezador

Brandon Hernández Gutiérrez, Aarón Mendieta-Moctezuma*

Centro de Investigación en Biotecnología Aplicada, Instituto Politécnico Nacional, Tlaxcala, México.

*Corresponding author

E-mail address: amendietam@ipn.mx (A. Mendieta)

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

The bark beetle is a pest of national importance in Mexico. The use of natural products such as terpenes can be an alternative to control these types of pests. Essential oils (EOs) constituted mainly of terpenes have been shown to have insecticidal properties. The objective was to identify the possible mechanism of insecticidal action of EOs terpenes. through the analysis of molecular interactions by the modeling of the enzyme Acetyl cholinesterase from *Dendroctonus ponderosae* from the DNA sequence in genbank (LOC109534195) using alphaFold, two homologous crystallized structures from the Protein Data Bank (PDB) were also evaluated. The docking analysis was carried out with autodock VINA, In the 3 enzymes studied with code IC2O, 5YDH and the generated, a greater ligand-protein interaction was obtained with α -gurjunene (-7.8, 8.1 and -8.3 kcal/mol respectively), the above with respect to the control acetylcholine (-4.5 kcal/mol), The type of interaction between the ligand and the protein is hydrophobic between TRP361 and TYR414 located in the catalytic site of the enzymes.

Keywords: Docking, *Bark beetle*,, essential oil, *Acetil-colinesterase*.

RESUMEN

El descortezador es una plaga de importancia nacional en México. El uso de productos naturales como terpenos pueden ser una alternativa para controlar este tipo de plagas Los aceites esenciales (AEs) constituidos principalmente por terpenos han demostrado tener propiedades insecticidas. El objetivo fue identificar el posible mecanismo de acción insecticida de terpenos de AEs mediante el análisis de las interacciones moleculares a través del modelado de la enzima Acetil colinesterasa de *Dendroctonus ponderosae* a partir de la secuencia de DNA en genbank (LOC109534195) mediante alphaFold, se evaluaron también dos estructuras homólogas cristalizadas del Protein Data Bank (PDB). El análisis de acoplamiento se realizó con autodock VINA. En las 3 enzimas estudiadas con clave IC2O, 5YDH y la generada, se obtuvo una mayor interacción ligando-proteína con α -gurjuneno (-7.8, 8.1 y -8.3 kcal/mol respectivamente), lo anterior respecto al control acetilcolina (-4.5 kcal/mol), El tipo de interacción entre el ligando y la proteína son de tipo hidrofóbicas entre TRP361 y TYR414 ubicadas en el sitio catalítico de las enzimas.

Palabras clave: análisis de acoplamiento, escarabajo descortezador, aceite esencial, Acetil-colinesterasa.



Green synthesis and characterization of bimetallic Ag/Cu nanoparticles from the aqueous extract of *Lentinula edodes*

Síntesis verde y caracterización de nanopartículas bimetálicas Ag/Cu a partir del extracto acuoso de *Lentinula edodes*

Edwis Reinhold García-Villavicencio¹, Oscar Wilder Montiel-Lucio¹, Cesar Díaz-Talamantes², Raúl A. Morales-Luckie³, María Guadalupe González-Pedroza^{1*}

¹Bionanotechnology Laboratory, Faculty of Science, Universidad Autónoma del Estado de México

²Department of Health Sciences, Division of Biological and Health Sciences, Universidad Autónoma Metropolitana

³Joint Center for Research in Sustainable Chemistry UAEMex—UNAM (CCIQS), Universidad Autónoma del Estado de México

*Corresponding author

E-mail address: mggonzalezp@uaemex.mx

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

This project aims to synthesize bimetallic silver/copper nanoparticles using the aqueous extract of *Lentinula edodes* as a reducing and stabilizing agent. The synthesized nanoparticles will be characterized through ultraviolet-visible spectroscopy (UV-Vis), Fourier-transform infrared spectroscopy (FTIR), and scanning electron microscopy coupled to energy dispersive x-ray spectroscopy (SEM-EDS). UV-Vis spectroscopy will indicate the formation of bimetallic silver/copper (Ag/Cu) nanoparticles in a specific absorption band. The presence of organic compounds responsible for the synthesis of Ag/Cu bimetallic nanoparticles will be elucidated from the results of the bands present in the FTIR spectra. Additionally, SEM-EDS will be used to observe the chemical elements present in the analyzed sample through chemical mapping and to confirm the presence of silver and copper in it. The aqueous extract of *Lentinula edodes* will be utilized as an alternative reducing and stabilizing agent for the green synthesis of Ag/Cu bimetallic nanoparticles. These studies will serve as a foundation for future research, evaluating the antibacterial activity of these nanoparticles.

Keywords: biotechnology, nanomaterials, bioactivity.

RESUMEN

Este proyecto tiene como objetivo sintetizar nanopartículas bimetálicas plata/cobre mediante el extracto acuoso de *Lentinula edodes* como agente reductor y a su vez como estabilizador. Las nanopartículas sintetizadas son caracterizadas mediante espectroscopia ultravioleta-visible (UV-Vis), espectroscopia infrarroja por transformada de Fourier (FTIR) y microscopía electrónica de barrido acoplada a espectroscopia de rayos X (SEM-EDS). La espectroscopia UV-Vis señalará la formación de nanopartículas bimetálicas plata/cobre (Ag/Cu) en una banda de absorción específica. Con el resultado de las bandas presentes en los espectros de FTIR se podrá elucidar la presencia de los compuestos orgánicos responsables de la síntesis de las nanopartículas bimetálicas Ag/Cu, mientras que mediante SEM-EDS, observaremos los elementos químicos presentes de la muestra analizada a partir de un mapeo químico, además de confirmar la presencia de plata y cobre en la misma. Se utilizará el extracto acuoso de *Lentinula edodes* como alternativa como agente reductor y estabilizador para la síntesis verde de nanopartículas bimetálicas Ag/Cu. Estos estudios servirán para futuras investigaciones evaluando la actividad antibacteriana de las mismas.

Palabras clave: biotecnología, nanomateriales, bioactividad.



Determination of secondary metabolites and antioxidant potential of *Ramaria flava* Determinación de metabolitos secundarios y potencial antioxidante de *Ramaria flava*

Verónica Rodríguez-Villalobos¹, María Elena Ramos-Cassellis¹, Marco Antonio Marín-Castro², Diego Ibarra-Cantún^{*3}

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

²Centro de Investigación de Ciencias Agrícolas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México

³Postdoctorante CONAHCYT, Centro de Investigación de Ciencias Agrícolas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México

*Corresponding author

Email: diego.ibarracantun@viep.com.mx

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

Edible wild mushrooms have been collected and consumed for thousands of years, they constitute a relevant element in the income of several households, as well as enrich the diet of the population, *Ramaria flava* is a mushroom with nutritional characteristics that allow to value and promote its consumption. The aim was to determine the content of secondary metabolites and the antioxidant capacity of *Ramaria flava*. The mushroom was collected in La Malinche National Park in September 2023 and dehydrated at 50°C for 24 h. Subsequently, extracts were made by two methods: maceration in shaker at 60 rpm for 30 min and ultrasound for 20 min at 40 KHz, using 80% v/v ethanol. Total phenolic compounds, total flavonoids, triterpenes and antioxidant capacity were quantified by spectrophotometric methods. The results showed a higher concentration in the ultrasound method: 0.76 ± 0.06 mg GAE/mL of extract for total phenolic compounds, 0.28 ± 0.03 mg QE/mL of extract for total flavonoids, 27.28 ± 10.10 mg UAE/mL of extract for triterpenes and percentage inhibition 46.57 ± 3.38 in DPPH. These results show that *Ramaria flava* is a good food alternative in the human diet.

Keywords: Antioxidants, phytochemical compounds, *Ramaria flava*.

RESUMEN

Los hongos silvestres comestibles han sido recolectados y consumidos durante miles de años, estos constituyen un elemento relevante en los ingresos de varios hogares, así como enriquecer la dieta de la población, *Ramaria flava* es un hongo con características nutricionales que le permiten valorizar y promover su consumo. El objetivo fue determinar el contenido de metabolitos secundarios y la capacidad antioxidante de *Ramaria flava*. El hongo se colectó en el Parque Nacional La Malinche en septiembre 2023, se deshidrató a 50°C durante 24 h. Posteriormente se realizaron los extractos por dos métodos: maceración en un shaker a 60 rpm durante 30 min y ultrasonido por 20 min a 40 KHz, usando etanol al 80% v/v. Se cuantificaron compuestos fenólicos totales, flavonoides totales, triterpenos y la capacidad antioxidante por métodos espectrofotométricos. Los resultados mostraron una mayor concentración en el método de ultrasonido: 0.76 ± 0.06 mg EAG/mL de extracto para compuestos fenólicos totales, 0.28 ± 0.03 mg EQ/mL de extracto para flavonoides totales, 27.28 ± 10.10 mg EAU/mL de extracto para triterpenos y porcentaje de inhibición 46.57 ± 3.38 en DPPH. Estos resultados obtenidos nos muestran que *Ramaria flava* es una buena alternativa alimentaria en la dieta humana.

Palabras clave: Antioxidantes, compuestos fitoquímicos, *Ramaria flava*.



Proliferation of *Peronospora belbahrii* *in vitro* on basil leaves

Proliferación de *Peronospora belbahrii* *in vitro* en hojas de albahaca

Iris Elena Mitchell-Eyerick¹, Maurilia Rojas-Contreras², Mirella Romero-Bastidas³, Mario Rojas^{4*}
Departamento Académico de Agronomía, Universidad Autónoma de Baja California Sur, Boulevard Forjadores S/N entre Calle Av. Universidad y Calle Félix Agramont Cota, Col. Universitaria. La Paz, Baja California Sur, México.

*Mario Rojas

Email: Mario Rojas para ma.rojas@uabcs.mx

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

Basil is severely affected by *Basil downy mildew*, caused by *Peronospora belbahrii*. The recognition of its reproduction in leaves is key for control action. The investigation is aimed to evaluate *in vitro* the proliferation of *P. belbahrii* on basil leaves. From recollected symptomatic leaves, sporangia were obtained and suspended in 8×10^4 and 1.6×10^5 /mL then 5 healthy leaves that were previously disinfected with NaCl, were inoculated on the abaxial side with 200 μ L of sporangia and then incubated in the dark at 23-30 °C and 75-80% RH. Every 24 H for five days, the infection process was evaluated by storing the samples in FAA fixing solution, blue toluidine, and observed by microscope. The established design was completely random, with five repetitions. The results presented mycelium growth over the abaxial surface of the leaf, and no appearance of the hypha through the occlusive cells of the stomata. From 24 H, the proliferation of fruiting bodies was determined, and at 48 H, the infection percentage grew. This study shows relevant information for the biological knowledge of the *P. belbahrii* infective process through a time-lapse.

Keywords: Basil, *Peronospora belbahrii*, *in vitro*, downy mildew, infection.

RESUMEN

La albahaca es afectada severamente por *Peronospora belbahrii*, agente causal del Mildiu vellosa. Conocer su reproducción en hojas, es clave para tomar acciones de control. El objetivo de este estudio fue evaluar *in vitro* la proliferación de *P. belbahrii* en hojas de albahaca. A partir de hojas sintomáticas, colectadas, se obtuvieron esporangios y 200 μ L de las suspensiones con 8×10^4 y 1.6×10^5 esporas/mL se inocularon en el envés de 5 hojas sanas previamente desinfectadas con NaCl. Se incubaron en oscuridad constante a 23-30 °C y 75-80% de HR. Cada 24 h durante cinco días, se evaluó el proceso de infección mediante la fijación de hojas en FAA, tinción con azul de toluidina y observación en microscopio. El diseño establecido fue completamente al azar con cinco repeticiones. Los resultados mostraron presencia de crecimiento micelial sobre la superficie abaxial de la hoja. No se identificó el desarrollo de hifas entre las células oclusivas de los estomas. A partir de las 24 h se determinó la proliferación de cuerpos fructíferos y a las 48 h, aumentó el porcentaje de infección. Este estudio, presenta información relevante en el conocimiento biológico del proceso infeccioso de *P. belbahrii* a través del tiempo.

Palabras Clave: albahaca, *Peronospora belbahrii*, *in vitro*, Mildiu vellosa, infección.



Gene expression of cytokines in lambs immunized with a native serine protease and two S28 peptides from *Haemonchus* spp.

Expresión génica de citocinas en corderos inmunizados con una serín-proteasa nativa y dos péptidos S28 de *Haemonchus* spp.

René Camas-Pereyra¹, Génesis Andrea Bautista-García¹, Zaira Carolina Duran-Cortes², David Emanuel Reyes-Guerrero¹, Jocelyn Maza-Lopez³, Gustavo Pérez-Anzures³, María Eugenia López-Arellano^{1*}.

¹Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Salud Animal e Inocuidad, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. México.

²Facultad de Biotecnología, Universidad Politécnica del Estado de Morelos. México.

³Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México. México.

*Corresponding author

Email: mlopez.arellano@gmail.com (M.E. López Arellano)

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

The present study analyzed the local immunogenic effect triggered by a native serine protease (E/S15) and two synthetic peptides (S28) in lambs, after a challenge infection with *H. contortus*. Four groups of three animals, classified as negative controls (C-), positive controls (C+) and immunized lambs (S28 and E/S15) were established. Abomasal tissue sections were performed for RNA extraction and cDNA synthesis. The relative expression of IL4, IL5, IL6, CXCL8, IL13 and FCεR1A genes was quantified by RT-qPCR in each experimental group. Data were analyzed by a Student's test ($p \leq 0.05$) with the $\Delta\Delta CT$ method. An upregulation of IL5 and IL6 was observed in the immunized groups. Additionally, S28 and E/S 15 groups showed an up and downregulation of the FCεR1A gene, respectively. These results indicate that native 15 kDa serine protease and the S28 peptides can stimulate cytokine expression in the abomasal tissue of immunized sheep, suggesting a local immunoprotective effect.

Keywords: serine, haemonchus, peptides.

RESUMEN

El presente trabajo buscó analizar el efecto inmunogénico de una serín-proteasa nativa (E/S15) y dos péptidos sintéticos (S28) en corderos después de una infección desafío con *H. contortus*. Para ello, se establecieron cuatro grupos de 3 animales clasificados como controles negativos (C-), positivos (C+) y corderos inmunizados (S28 y E/S15). Se realizaron cortes de tejido abomasal, para la extracción de RNA y síntesis de cDNA. Se evaluó la expresión relativa de los genes IL4, IL5, IL6, CXCL8, IL13 y FCεR1A por medio de RT-qPCR en cada grupo experimental. Los datos fueron analizados por una prueba de T Student ($p \leq 0.05$) con el método de la $\Delta\Delta CT$. Se observó una sobreexpresión de la IL5 e IL6 en los grupos inmunizados. Adicionalmente, los grupos S28 y ES/15 mostraron una sobre y sub expresión del gen FCεR1A, respectivamente. Los resultados obtenidos indican que la serín-proteasa de 15 kDa y los péptidos sintéticos pueden estimular la expresión génica de citocinas en el tejido abomasal de borregos inmunizados, sugiriendo un efecto inmunoprotector local.

Palabras clave: serine, haemonchus, peptides.



In silico* and *in vitro* evaluation of the hydrolysis of vegetable oils mediated by lipases from *Ricinus communis

Evaluación *in silico* e *in vitro* de la hidrólisis de aceites vegetales mediada por lipasas de *Ricinus communis*

Cerrillo-Rojas, Gloria Viviana¹; González-Rivas Alejandro¹; Correa-Aguado Hans Christian^{1*}

¹Instituto Politécnico Nacional, Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería campus Zacatecas, México.

*Corresponding author

e-mail address: hcorreaa@ipn.mx (Correa-Aguado)

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

Mexico and the world are currently facing an energy and environmental crisis whose main cause is the emission of greenhouse gases (GHG) from the burning of fossil fuels, which in turn leads to global climate change. For this reason, strategies have been implemented over time to support the production of renewable energies and gradually replace the excessive production of energy by fossil fuels. Within renewable energies, biofuels such as biodiesel, produced from renewable sources such as vegetable oil, have been developed. Given the above, we obtained enzymatic extracts of lipases from higuera plant seeds (*Ricinus communis* L), to use them as biocatalysts in the hydrolysis of the oil obtained from the same plant, for its possible transformation to biodiesel. We evaluated the enzymatic activity of three varieties of higuera, under three different substrates: commercial olive oil and commercial and crude higuera oil. The activity of the lipases extracted in this study is higher compared to other similar studies of plant and microbial lipases (commercial and non-commercial). We discuss the 3D structure-activity relationship of the enzyme, as well as its physicochemical and structural characteristics.

Keywords: Lipases, biodiesel, sustainability.

RESUMEN

México y el mundo se encuentran actualmente en una crisis energética y medioambiental que tiene como causa principal las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) a partir de la quema de combustibles fósiles, lo que, a su vez tiene como consecuencia el cambio climático global. Por esto, a través del tiempo se han implementado estrategias para apoyar la producción de energías renovables y sustituir poco a poco la producción excesiva de energía por medios fósiles. Dentro de las energías renovables, se han desarrollado biocombustibles como el biodiésel, producido de fuentes renovables como lo es el aceite vegetal. Dado lo anterior, a partir de semillas de planta de higuera (*Ricinus communis* L) obtuvimos extractos enzimáticos de lipasas, para utilizarlos como biocatalizadores en la hidrólisis del aceite obtenido de la misma planta, para su posible transformación a biodiesel. Evaluamos la actividad enzimática de tres variedades de higuera, bajo tres sustratos distintos: aceite de oliva comercial y aceite de higuera comercial y crudo. La actividad de las lipasas extraídas en este estudio es mayor en comparación con otros estudios similares de lipasas vegetales y microbianas (comerciales y no comerciales). Discutimos la relación 3D estructura-actividad de la enzima, así como sus características fisicoquímicas y estructurales.

Palabras clave: Lipasas, biodiesel, sustentabilidad.



Analysis of the persistence of *Bacillus subtilis* in tomato roots treated with a biofilm formulation

Análisis de la persistencia de *Bacillus subtilis* en raíces de tomate tratadas con una formulación de biopelícula

Osmar Arath Alvarez-Garcia³, Ernesto Oregel-Zamudio¹, Valentina Angoa-Pérez¹, Guadalupe Oyoque-Salcedo^{1,2*}

¹ Instituto Politécnico Nacional, CIIDIR Unidad Michoacán, México.

² Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Roque Celaya, México.

³ Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Jiquilpan, México.

*Corresponding author

Email: goyoque@ipn.mx

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

B. subtilis promotes growth and controls fungi in tomato crops. The effectiveness of the bacteria depends on its ability to colonize the roots. Recent studies have used edible film formulations with bacteria (biofilms) to control fungi. These biofilms could be applied to roots to allow intimate and prolonged contact of *B. subtilis* with them. Therefore, the persistence of *B. subtilis* was analyzed in tomato roots treated with a biofilm of candelilla wax, guar gum, glycerol and *B. subtilis*. The biofilm was prepared under sterile conditions and applied to roots of tomato seedlings before sowing, by dipping. The CFU/mL of the bacteria was determined in roots at 1, 2 and 4 months of growth with serial dilutions and plate counting with PDA and incubation at 37 °C for 24 h. 25 plants were taken into account per treatment. The bacteria persisted on tomato roots with biofilms and with *B. subtilis* on average at 4×10^4 and 5×10^4 CFU/mL respectively. Biofilm could be a strategy for inoculating *B. subtilis* on the roots of some crops that could be attacked by fungi.

Keywords: tomato, *B. subtilis*, biofilm, roots.

RESUMEN

B. subtilis promueve el crecimiento y controla hongos en el cultivo de tomate. La efectividad de la bacteria depende de su habilidad para colonizar las raíces. En estudios recientes se han utilizado formulaciones de películas comestibles con bacterias (biopelículas) para controlar hongos. Estas biopelículas podrían aplicarse en raíces para permitir un contacto íntimo y prolongado de *B. subtilis* con ellas. Por lo anterior se analizó la persistencia de *B. subtilis* en raíces de tomate tratadas con una biopelícula de cera de candelilla, goma guar, glicero y *B. subtilis*. La biopelícula se preparó en condiciones estériles y aplicó a raíces de plántulas de tomate antes de la siembra, mediante inmersión. Se determinó la UFC/mL de la bacteria en raíces a 1, 2 y 4 meses de crecimiento con diluciones seriadas y recuento en placa con PDA e incubación a 37 °C por 24 h. Se tomaron en cuenta 25 plantas por tratamiento. La bacteria persistió en las raíces de tomate con biopelículas y con *B. subtilis* en promedio a 4×10^4 y 5×10^4 UFC/mL respectivamente. La biopelícula pudiera ser una estrategia de inoculación de *B. subtilis* en raíces de algunos cultivos que pudieran ser atacados por hongos.

Palabras clave: tomate, *B. subtilis*, biopelícula, raíces.



Evaluation of *Geobacter sulfurreducens* biofilm growth by cyclic voltammetry tests in wetlands-microbial fuel cell

Evaluación del crecimiento de la biopelícula de *Geobacter sulfurreducens* por pruebas de voltamperometría cíclica en humedales de celdas de combustible microbiana

Oscar Guadarrama-Pérez^{1*}, Gabriela Eleonora Moeller-Chávez¹, Vanessa Jaimes Lugo¹,
¹Biotechnology Department, Universidad Politécnica del Estado de Morelos, Morelos México.

*Corresponding author

Email: oguarrrama@upemor.edu.mx (O. Guadarrama-Pérez)

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

Wetland microbial fuel cells (W-MFC) have emerged as an interesting technology that can be used for the generation of bioelectricity from fuels obtained from organic waste. In these devices, electroactive microorganisms are capable of converting the biochemical energy contained in organic matter into bioelectricity with the help of aquatic macrophytes. One of the disadvantages of these prototypes is the low power density they generate. To enhance its performance, in this study the bioelectrochemical performance of an W-MFC was evaluated by purified inoculation of the bacterial strain *Geobacter sulfurreducens* DL1. An W-MFC built on a laboratory scale was used and fed with Hoagland solution, so the source of organic substrate arose from the root exudates of the macrophyte *Philodendron cordatum*. Cyclic voltammetry analyzes demonstrated that this microorganism has a high potential in the generation of bioelectricity, where a maximum voltage of 689 mV was recorded, with a respective power density of 190 mW/m². According to the bioelectrochemical analysis, the performance increased by 64% from the beginning to the end of the anodic biofilm growth.

Keywords: *Geobacter sulfurreducens*, bioelectricity, bacterial growth.

RESUMEN

Los humedales de celdas de combustible microbiana (H-CCM) han surgido como una tecnología interesante que puede ser utilizada para la generación de bioelectricidad a partir de combustibles obtenidos de residuos orgánicos. En estos dispositivos, los microorganismos electroactivos son capaces de convertir la energía bioquímica contenida en la materia orgánica en bioelectricidad con la ayuda de macrófitas acuáticas. Una de las desventajas de estos prototipos, es la baja densidad de potencia que generan. Para potencializar su rendimiento, en este estudio se evaluó el rendimiento bioelectroquímico de un H-CCM mediante la inoculación purificada de la cepa bacteriana *Geobacter sulfurreducens* DL1. Se utilizó un H-CCM construido a escala laboratorio y se alimentó con la solución Hoagland, por lo que la fuente de sustrato orgánico surgió de los exudados radiculares de la macrófita *Philodendron cordatum*. Los análisis de voltamperometría cíclica, demostraron que este microorganismo tiene un alto potencial en la generación de bioelectricidad, donde se registró un voltaje máximo de 689 mV, con una respectiva densidad de potencia de 190 mW/m². De acuerdo con el análisis bioelectroquímico, el rendimiento aumento un 64% desde el inicio hasta el final del crecimiento de la biopelícula anódica.

Palabras clave: *Geobacter sulfurreducens*, bioelectricidad, crecimiento bacteriano.



Evaluation of the anti-inflammatory effect of hydroalcoholic, hydroglycerinated and hydroalcohoglycerinated extracts of *Urtica dioica* and *Eucalyptus globulus* Labill plants

Evaluación del efecto antiinflamatorio de extractos hidroalcohólicos, hidrogliceridados e hidroalcohogliceridados de las plantas *Urtica dioica* y *Eucalyptus globulus* Labill

Jovan Paul Cortés-Cañamar¹, Ana Jovita Méndez-Martínez^{1*}

¹Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería, Campus Guanajuato del Instituto Politécnico Nacional, Guanajuato, México.

*Corresponding author

Email: ajmendez@ipn.mx (A.J. Méndez-Martínez)

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

The anti-inflammatory effect of the molecules of interest contained in the plants *Eucalyptus globulus* Labill and *Urtica dioica* was evaluated using the PASS Online program. Hydroalcoholic, hydroglycerinated and hydroalcohoglycerinated extracts of *Eucalyptus globulus* Labill were prepared using the reflux method, with 5 g of plant per 100 mL of solvent, and for *Urtica dioica* with 2 g per 40 mL. The extracts were concentrated by evaporation, and the anti-inflammatory effect was analyzed using the plantar edema method in rats. The PASS Online program predicts that the molecules present in the *Eucalyptus globulus* Labill plant with anti-inflammatory effect were gallic acid, limonene, α -pinene; while for *Urtica dioica* has the molecules 1-caffeoylquinic acid, quercetin and β -carotene. The anti-inflammatory degree obtained with the hydroalcoholic extracts of *Eucalyptus globulus* Labill (20%) is similar that obtained with *Urtica dioica* (22%), but lower than that obtained with diclofenac (40%) at the sixth hour of experimentation.

Keywords: anti-inflammatory effect, *Eucalyptus globulus* Labill, *Urtica dioica*, plantar edema method.

RESUMEN

Se evaluó el efecto antiinflamatorio de las moléculas de interés contenidas en las plantas *Eucalyptus globulus* Labill y *Urtica dioica* haciendo uso del programa PASS Online. Empleando el método de reflujo, se prepararon extractos hidroalcohólicos, hidrogliceridados e hidroalcohogliceridados de *Eucalyptus globulus* Labill con 5 g de planta por cada 100 mL de disolvente, y para *Urtica dioica* con 2 g por cada 40 mL. Los extractos se concentraron por evaporación y se evaluó el efecto antiinflamatorio empleando el método del edema plantar en ratas. Empleando el programa PASS Online, se encontró que las moléculas presentes en la planta de *Eucalyptus globulus* Labill con efecto antiinflamatorio fueron el ácido gálico, limoneno y α -pineno, mientras que para la *Urtica dioica* fueron el ácido 1-cafeoilquínico, quercetina y β -caroteno. El grado antiinflamatorio obtenido con los extractos hidroalcohólicos con *Eucalyptus globulus* Labill (20%) es similar al obtenido con *Urtica dioica* (22%), pero inferior al obtenido con diclofenano (40%) en la sexta hora de experimentación.

Palabras clave: efecto antiinflamatorio, *Eucalyptus globulus* Labill, *Urtica dioica*, método del edema plantar.



Formulation of an anti-inflammatory gel using hydroalcoholic extracts of *Schinus terebinthifolius* and *Eucalyptus globulus* Labill as active principle

Formulación de un gel antiinflamatorio empleando como principio activo extractos hidroalcohólicos de *Schinus terebinthifolius* y *Eucalyptus globulus* Labill

José Antonio Torres-López¹, Ana Jovita Méndez-Martínez^{1*}, Elvia Becerra-Martínez²

¹Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería, Campus Guanajuato del Instituto Politécnico Nacional, Guanajuato, México.

²Centro de Nanociencias y Micro y Nanotecnologías del Instituto Politécnico Nacional, Ciudad de México, México.

*Corresponding author

Email: ajmendez@ipn.mx (A.J. Méndez-Martínez)

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

Hydroalcoholic extracts were prepared from *Eucalyptus globulus* Labill and *Schinus terebinthifolius* plants using 0.125 g of plant per milliliter of solvent. The extracts were evaporated to achieve concentrations ranging from 0.125 g to 1.0 g of plant per milliliter of solvent to evaluate their anti-inflammatory effect using the plantar edema method in rats. In the obtained extracts, some displayed a greater anti-inflammatory effect than the positive control (diclofenac at 1.6%). A cosmetic formulation was developed using hydroalcoholic extracts from both plants, ensuring that the anti-inflammatory effect is sustained during the treatment period. Organoleptic and physicochemical analyses were performed on the resulting formulation, and a comparison was made with the base gel (without extracts).

Keywords: anti-inflammatory effect, extracts, *Eucalyptus globulus* Labill, *Urtica dioica*, plantar edema method, cosmetic.

RESUMEN

Se prepararon extractos hidroalcohólicos de plantas de *Eucalyptus globulus* Labill y *Schinus terebinthifolius* empleando 0.125 g de planta por cada mililitro de disolvente. Los extractos fueron evaporados hasta alcanzar concentraciones de 0.125 g a 1.0 g de planta por mililitro de disolvente para evaluar el efecto antiinflamación mediante el método del edema plantar en ratas. De los extractos obtenidos, se encontraron valores que presentan mayor efecto antiinflamatorio que el obtenido con control positivo (diclofenaco al 1.6%), y se realizó una formulación cosmética empleando extractos hidroalcohólicos de ambas plantas garantizando que el efecto antiinflamatorio se lleve a cabo durante el tiempo de tratamiento. A la formulación obtenida se le realizaron los análisis organolépticos y fisicoquímicos y se hizo un comparativo con el gel base (sin extractos).

Palabras clave: grado antiinflamatorio, *Eucalyptus globulus* Labill, *Schinus terebinthifolius*, método del edema plantar, cosmético.



The proximate composition determination of solid-state fermentation of corn with *Hericium erinaceus*

Determinación de la composición proximal de la fermentación sólida de maíz con *Hericium erinaceus*

Maria Belén Quiroz-Aguñiga, Abril Ivonne Hernandez-Contreras, Atahualpa Guzman-de-Casa, Pedro Antonio Garcia-Saucedo*

¹ Facultad Agrobiología “Presidente Juárez”, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Paseo Lázaro Cárdenas 2290, Emiliano Zapata, Melchor Ocampo, 60170 Uruapan, Michoacán.

*Corresponding author

E-mail address: antonio.garcia@umich.mx (P. García)

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

Mexico is home to over 450 edible and medicinal macrofungi. Among the variety of edible fungi, one that stands out for its numerous health benefits is the basidiomycete *Hericium erinaceus*, which grows wild in the forests of our country and has not been experimented with for fruiting body production, nor characterized from a nutritional standpoint. In this study, solid-state fermentation of fermented red and blue corn seeds with two strains of *H. erinaceus* (commercial and wild) was conducted with the aim of biotransforming the substrate, thereby improving and increasing its nutritional content. The results of this study showed a 60% increase in protein content in fermented red corn compared to unfermented corn. No significant changes were observed in the other evaluated parameters during fermentation. These results demonstrate that with the help of solid-state fermentation, it is possible to enhance the nutritional content, thereby obtaining high-protein foods suitable for human consumption.

Keywords: Functional food, edible fungi, nutritional, new strategies.

RESUMEN

México cuenta con más de 450 macromicetos comestibles y medicinales. Entre la diversidad de hongos comestibles, con múltiples beneficios a la salud, destaca el basidiomicete *Hericium erinaceus*, el cual crece de manera silvestre en bosques de nuestro país y no ha sido experimentado para la producción de cuerpos fructíferos, ni caracterizado desde el punto de vista nutricional. En este trabajo se realizó la fermentación sólida de semillas de maíz (rojo y azul) fermentadas con dos cepas de *H. erinaceus* (comercial y silvestre) con la finalidad de biotransformar el sustrato, mejorando e incrementando su contenido nutricional. Como resultados de este trabajo se registró un incremento en el contenido de proteína del 60 % en el maíz rojo fermentado, respecto al maíz sin fermentar; En el resto de los parámetros evaluados no se evidenciaron cambios significativos dentro de la fermentación. Estos resultados evidencian que, con la ayuda de la fermentación sólida, se puede mejorar el contenido nutricional y así obtener alimentos con alto contenido proteico para destinarlo como consumo humano.

Palabras clave: Alimento funcional, hongos comestibles, nutricional, nuevas estrategias.



Phytoremediation of water contaminated by toxic metals using water hyacinth treated with multi-walled carbon nanotubes and TiO₂ nanotubes

Fitorremediación de agua contaminada por metales tóxicos mediante lirio acuático tratado con nanotubos de carbono de pared múltiple y nanotubos de TiO₂

Iris Eunice Serrato-Mireles¹, Nabanita Dasgupta-Schubert^{2*}, Vivechana Agarwal³

¹Programa Institucional de Doctorado en Ciencias Biológicas, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Michoacán, México. ²Facultad de Ciencias Físico Matemáticas. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Michoacán México. ³Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Morelos, México.

*Corresponding author

E-mail address: nabanita.schubert@umich.mx (Dasgupta-Schubert)

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

Nanotechnology is being increasingly applied to environmental issues; the limitation is that nanoparticles cannot be released into the environment. Water Hyacinth (*Eichhornia crassipes*) allows a combination with nanotechnology, through the use of multi-walled carbon nanotubes (MWCNT) and TiO₂ nanotubes (NTT); the first with excellent physical properties, redox, absorption and adsorption; and NTT used in the removal of organic and inorganic pollutants from water due to their photocatalytic properties, high oxidation power, besides being biologically and chemically inert. The objective of this work was to perform a comparison between MWCNT and NTT, at concentrations of 2 and 3 mg/l of MWCNT; 2, 3 and 5 mg/l of NTT deposited inside water lily bulbs and leaves, for plant biomass increase and phytoremediation of toxic metals (TM). Quantification of TM was by TXRF (total reflection X-ray fluorescence). The results showed that biomass increase was presented with 3 mg/l NTT and TM phytoremediation was higher in 2 mg/l MWCNT than in the rest of the treatments. Therefore, nanotubes could be used in phytoremediation avoiding direct deposition in the environment.

Keywords: bioremediation, phytoremediation, heavy metals, Water Hyacinth.

RESUMEN

La nanotecnología es aplicada cada vez más en temas ambientales; la limitante es que las nanopartículas no pueden liberarse en el ambiente. Lirio acuático (*Eichhornia crassipes*) permite una combinación con la nanotecnología, mediante el uso de nanotubos de carbono de pared múltiple (NTCPM) y nanotubos de TiO₂ (NTT); los primeros con excelentes propiedades físicas, redox, absorción y adsorción; y NTT utilizados en la remoción de contaminantes orgánicos e inorgánicos del agua por sus propiedades fotocatalíticas, elevado poder de oxidación, además de ser biológica y químicamente inertes. El objetivo de este trabajo fue realizar una comparativa entre NTCPM y NTT, en concentraciones de 2 y 3 mg/l de NTCPM; 2, 3 y 5 mg/l de NTT depositados dentro de bulbos y hojas de lirio acuático, para aumento de biomasa de la planta y fitorremediación de metales tóxicos (MT). La cuantificación de MT fue mediante TXRF (fluorescencia de rayos X de reflexión total). Los resultados mostraron que el aumento de biomasa se presentó con 3 mg/l de NTT y la fitorremediación de MT fue mayor en 2 mg/l de NTCPM que en el resto de los tratamientos. Por lo que los nanotubos podrían utilizarse en fitorremediación evitando depositarse directamente en el ambiente.

Palabras clave: biorremediación, fitorremediación, metales pesados, Jacinto de agua.



***Pleurotus* sp. production by a solid-state fermentation of *Agave* residues**

Producción de *Pleurotus* sp. a partir de una fermentación en estado sólido de residuos de *Agave*

Brian Alexis Molina-Padilla¹, Samuel Celaya-Herrera^{1*},

¹Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería campus Guanajuato, Guanajuato, México.

*Corresponding author

Email: scelayah@ipn.mx

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

For 2020, it is estimated that 609,000 tons of *Agave tequilana* bagasse were discarded in Mexico. This biomass is usually discarded in the environment, causing significant phytosanitary problems. In order to revalue this substrate, the utilization of agave is proposed for the production of edible mushrooms of the *Pleurotus* genus, known for their high nutritional content, good flavor, easily cultivation and enzymatic efficiency. The most efficient conditions for the production of *Pleurotus ostreatus* were determined by cultivating it at initial pH levels of 5 and 7, with the absence and presence of mineral supplements, a relative humidity of 84% saturation, and ambient temperature. Sorghum (*Sorghum bicolor*), widely used in mushroom cultivation, was employed as the control substrate. The best fruiting yields were achieved with the non-supplemented sorghum samples at pH 7, while the supplemented samples showed high susceptibility to contamination with competing fungi. Regarding the agave, the fungus was not able to effectively colonize it, possibly due to the excess sugars that were not removed during the pretreatment.

Keywords: *Pleurotus* sp., solid state fermentation, circular economy, *Agave tequilana*, *Sorghum bicolor*.

RESUMEN

Para el año 2020 se estima que en México se desecharon 609,000 toneladas de bagazo de *Agave tequilana*. Esta biomasa suele ser desechada en el ambiente causando problemas de importancia fitosanitaria. Con la finalidad de revalorizar este sustrato, se propone el aprovechamiento del agave para la producción de setas comestibles del género *Pleurotus*, conocidas por su alto contenido nutrimental, buen sabor, versatilidad de cultivo y eficiencia enzimática. Se determinaron las condiciones más eficientes para la producción de *Pleurotus ostreatus* mediante su cultivo a pH inicial de 5 y 7, ausencia y presencia de suplementos minerales, humedad relativa del 84% de saturación y temperatura ambiente. Como sustrato control, se empleó sorgo (*Sorghum bicolor*) que es ampliamente utilizado para el cultivo de setas. Los mejores rendimientos de fructificación se obtuvieron con las muestras no suplementadas de sorgo a pH 7, mientras que las muestras suplementadas mostraron una alta susceptibilidad a la contaminación con hongos competidores. Respecto al agave, el hongo no fue capaz de colonizarlo de forma efectiva, posiblemente por el exceso de azúcares que no fueron eliminados durante el pretratamiento.

Palabras clave: *Pleurotus* sp., fermentación en estado sólido, economía circular, *Agave tequilana*, *Sorghum bicolor*.



Dimensionless Fluid bed porosity equation of a photobioreactor for microalgal growth of a *Scenedesmus Obliquus* microalgae with light supply through light-emitting diodes (LED)

Ecuación adimensional de porosidad en lecho fluido de un fotobiorreactor para el crecimiento de microalga *Scenedesmus Obliquus* con suministro de luz a través de diodos emisores de luz (LED)

Herminio Cinto-Olivares, Paola Moreno-Nájera, Roberto Limas-Ballesteros*

Escuela Superior de Ingeniería Química e Industrias Extractivas – Instituto Politécnico Nacional, México

*Corresponding author

Email: rlimas@ipn.mx

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

Microalgae *S. Obliquus* was cultivated in a fluidized bed photobioreactor. The fluidized bed expansion was found to be well described by dimensionless numbers: Reynolds, Archimedes, a ratio of bed height to liquid medium height and a ratio of velocity, density and surface tension. Microalgae growth was initially estimated using published kinetic data. Culture conditions were set to obtain the highest microalgae growth by using BBM culture medium, temperature of 27°C, use of LED's as an external light source set at a wavelength of 420 nm (blue light) and CO₂ as a carbon supply. After 10 days of culture, the biomass concentration was determined. The highest concentration recorded was 2.94 g/L, with a CO₂ consumption rate of 240 mg L⁻¹ D⁻¹.

Keywords: Fluidization, photobioreactor, *Scenedesmus Obliquus* microalgae, LED.

RESUMEN

La microalga *S. Obliquus* se cultivó en un fotobiorreactor de lecho fluidizado. La expansión del lecho fluidizado se encontró bien descrita mediante los números adimensionales: Reynolds, Arquímedes, una relación de altura de lecho y altura de medio líquido y una relación de velocidad, densidad y tensión superficial. El crecimiento de las microalgas se estimó inicialmente utilizando datos cinéticos publicados. Las condiciones de cultivo se establecieron para obtener el mayor crecimiento de microalgas, mediante el uso de medio de cultivo BBM, temperatura de 27°C, uso de LED's como fuente de iluminación externa ajustados a una longitud de onda de 420 nm (luz azul) y CO₂ como fuente de carbono. Después de 10 días de cultivo, se determinó la concentración de biomasa. La concentración más alta registrada fue de 2.94 gr/L, con una tasa de consumo de CO₂ de 240 mg L⁻¹ D⁻¹.

Palabras clave: Fluidización, fotobiorreactor, microalga *Scenedesmus Obliquus*, LED.



Qualitative determination of the chitinase activity of *Cordyceps fumosorosea*

Determinación cualitativa de la actividad quitinasa de *Cordyceps fumosorosea*

Lilian Stephanie Angeles-Vega^{1,2*}, Hector Gabriel Ramos-Jaimes², Alejandro Angel-Cuapio²

¹ Consejo Mexiquense de Ciencia y Tecnología, Toluca de Lerdo, Estado de México, México.

² División de Ingeniería Química y Bioquímica, Tecnológico Nacional de México/TES de Ecatepec, Ecatepec de Morelos, Estado de México, México.

*Corresponding author

E-mail address: lilianangeles13@gmail.com (L. Angeles)

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

Entomopathogenic fungi have been important in formulating myointicides for the biological control of agricultural pests, fungi do not have to be ingested to infect their guests but invade directly through the cuticle. The production of enzymes that degrade the cuticle is important in the interaction of entomopathogenic fungi and the guest. It is believed that enzyme secretion is a key taxpayer for the virulence of fungal isolated. The objective was to qualitatively determine the enzymatic activity (chitinase, protease and lipase) of *cordyceps fumosorosea* ARSEF3302. The conidia production was carried out using pre-cooked rice (AP) supplemented with 1% chitin extracted from shrimp cascara (QC) and commercial chitin (QS), the index with the greatest activity were found with treatments AP-QC and AP-QS, whose values were 0.37 and 0.36 respectively, the result was statistically different from that obtained with AP (0.33), the increase in the removal activity was 10 %. Incorporating chitin in solid culture increases the chitinase activity index, which is important during the infective process of fungi, however, as a complementary study the infectivity tests will be carried out.

Keywords: *Cordyceps fumosorosea*, enzymatic activity, solid fermentation, chitin.

RESUMEN

Los hongos entomopatógenos han sido importantes en la formulación de micoinsecticidas para el control biológico de plagas agrícolas, los hongos no tienen que ser ingeridos para infectar a sus huéspedes, sino que invaden directamente a través de la cutícula. La producción de enzimas que degradan la cutícula es un evento importante en la interacción de los hongos entomopatógenos y el huésped. Se cree que la secreción de enzimas es un contribuyente clave para la virulencia de un aislado fúngico. El objetivo fue determinar cualitativamente la actividad enzimática (quitinasa, proteasa y lipasa) de *Cordyceps fumosorosea* ARSEF3302. Se realizó la producción de conidios por fermentación sólida utilizando arroz precocido (AP) suplementado con 1% de quitina extraída de cascara de camarón (QC) y quitina comercial (QS), se encontraron los índices con mayor actividad quitinasa con los tratamientos AP-QC y AP-QS, cuyos valores fueron 0.37 y 0.36 respectivamente, el resultado fue estadísticamente distinto al obtenido con AP (0.33), el incremento en la actividad quitinasa fue del 10 %. La incorporación de quitina en cultivos sólidos favorece los índices de actividad quitinasa, lo cual resulta importante durante el proceso infectivo de los hongos, sin embargo, como estudio complementario se realizarán las pruebas de infectividad.

Palabras clave: *Cordyceps fumosorosea*, actividad enzimática, fermentación sólida, quitina.



Effect of a plant growth-promoting rhizobacteria consortium to promote growth in lettuce (*Lactuca sativa* L.) and chili pepper (*Capsicum annuum* L.)

Efecto de un consorcio de rizobacterias para promover el crecimiento vegetal en lechuga (*Lactuca sativa* L.) y chile (*Capsicum annuum* L.)

Franco Ignacio Bugueño-Guerrero¹, Marco Polo Carballo-Sánchez^{2*}, Orlando Catalán-Barrera³.

¹ Universidad de Tarapacá, Facultad de Ciencias Agronómicas, Arica, Chile.

^{2 y 3} Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, Estado de México, México.

*Corresponding author: Marco Polo Carballo Sánchez

Email: carballo.marco@colpos.mx

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

Plant growth-promoting rhizobacteria are biostimulants that favor plant development. We evaluated the effect of PGPR in lettuce (*Lactuca sativa* L.) and chilli pepper (*Capsicum annuum* L.). An experimental design of 5 treatments and 4 replicates was used for each crop. The bacterial species were *Achromobacter xylosoxidans* (C56), *Arthobacter pokkalii* (JLB4), *Bacillus pumilus* (AV5) and their combination as a consortium. The variables evaluated were: plant height, shoot diameter and relative chlorophyll index (SPAD). The consortium treatment showed significant differences in shoot diameter, in chili pepper height and the relative chlorophyll index in lettuce plants. Furthermore, *A. xylosoxidans* promotes height and relative chlorophyll index and shoot diameter in lettuce plants. The use of PGPR in consortium is an alternative that should be further studied to minimize the use of chemicals, enhance agriculture and mitigate climate change.

Keywords: *Achromobacter xylosoxidans*, *Arthobacter pokkalii*, *Bacillus pumilus*, rhizobacteria, consortium.

RESUMEN

Las rizobacterias promotoras del crecimiento vegetal (RPCV) son bioestimulantes que favorecen el crecimiento de las plantas. Se evaluó el efecto de la inoculación de RPCV para promover el crecimiento de plantas de chile (*Capsicum annuum* L.) y lechuga (*Lactuca sativa* L.). Se utilizó un diseño experimental de 5 tratamientos y 4 repeticiones para cada cultivo. Las especies bacterianas fueron *Achromobacter xylosoxidans* (C56), *Arthobacter pokkalii* (JLB4), *Bacillus pumilus* (AV5) y su combinación como consorcio. Las variables evaluadas fueron: altura y diámetro del tallo e índice relativo de clorofila (SPAD). Se observaron diferencias significativas del consorcio para el diámetro del tallo en ambas plantas, en la altura de chiles y en el índice relativo de clorofila en lechuga. Por su parte, *A. xylosoxidans* promovió la altura y el índice relativo de clorofila en lechuga, además del diámetro del tallo en chile. El uso de RPCV en consorcio es una alternativa que se debe seguir estudiando para minimizar el uso de productos químicos, potenciar la agricultura y mitigar el cambio climático.

Palabras clave: *Achromobacter xylosoxidans*, *Arthobacter pokkalii*, *Bacillus pumilus*, rizobacterias, consorcio.



Study of aqueous and organic extracts of *Baccharis salicifolia* on the control of *Fusarium oxysporum* p.v. *lycopersisi*

Estudio de los extractos acuosos y orgánicos de *Baccharis salicifolia* sobre el control de *Fusarium oxysporum* p.v. *lycopersisi*

Erika Ivonne Pérez-Angel¹, Mariana Miranda-Arámbula¹, Fernando López-Valdez^{1,*}

¹Lab. de Biotecnología Agrícola, Vegetal & Agro-Nanobiotecnología. Centro de Investigación en Biotecnología Aplicada, Instituto Politécnico Nacional. Tepetitla de Lardizábal, Tlx. Mexico.

*Corresponding author

Email: flopezva@ipn.mx (F. López-Valdez).

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

Plants are organisms that can generate their own compounds for their growth, development, survival, and reproduction, due to these, they are used to them to produce foods, medicines, fragrances, cloths, among others applications. Therefore, obtaining plant extracts presents a wide range of potential purposes in multiple fields due to their diversity in chemical composition. The *Baccharis salicifolia* plant is considered an arvenous plant or weed widely distributed in Mexico. When plant was extracted with organic solvents such as methanol at 0.5% (w/v) and water at 0.5% (w/v), it presents antifungal activity *in vitro* with 37 and 48% of inhibition, respectively, at 120 h. Inhibition of mycelial growth and decrease of conidia number of *Fusarium oxysporum* p.v. *lycopersisi* were found. *Fusarium* genera are important in agriculture, causing losses of up to 100% in the production of tomatoes, a fruit that is part of the Mexican diet. Therefore, antifungal control with plant extracts promotes new options to ensure and management crop productivity and replace the usual use of pesticides (chemicals), involved in the generating serious risks for human health and the environment.

Keywords: plant extracts, *Baccharis salicifolia*, *Fusarium oxysporum* p.v. *lycopersisi*, antifungal activity.

RESUMEN

Las plantas son organismos que pueden generar sus propios compuestos para su crecimiento, desarrollo, supervivencia y reproducción, debido a esto, son utilizadas para producir alimentos, medicinas, fragancias, telas, entre otras aplicaciones. Por lo tanto, la obtención de extractos vegetales presenta una amplia gama de propósitos potenciales en múltiples campos debido a su diversidad en la composición química. La planta *Baccharis salicifolia* es considerada una planta arvense o maleza ampliamente distribuida en México. Cuando la planta fue extraída con disolventes orgánicos como metanol al 0.5% (m/v) y agua al 0.5% (m/v), presenta actividad antifúngica *in vitro* con 37 y 48% de inhibición, respectivamente, a las 120 h. Se encontró inhibición del crecimiento micelial y disminución del número de conidios de *Fusarium oxysporum* p.v. *lycopersisi*. El género *Fusarium* es importante en la agricultura, causando pérdidas de hasta 100% en la producción de tomate, fruto que forma parte de la dieta de los mexicanos. Por ello, el control antifúngico con extractos vegetales promueve nuevas opciones para asegurar y manejar la productividad de los cultivos y sustituir el uso habitual de plaguicidas (productos químicos), implicado en la generación de graves riesgos para la salud humana y el ambiente.

Palabras clave: extractos vegetales, *Baccharis salicifolia*, *Fusarium oxysporum* p.v. *lycopersisi*, actividad antifúngica.



Overexpression of *tps1* gene in *Yarrowia lipolytica*

Sobreexpresión del gen *tps1* en *Yarrowia lipolytica*

Luisa Anaid Rodríguez-Castillejos¹, Didiana Gálvez-López¹, Miguel Salvador-Figueroa¹, Raymundo Rosas-Quijano^{1*}.

¹Instituto de Biociencias, Universidad Autónoma de Chiapas. Tapachula, Chiapas, México.

*Corresponding author

Email: raymundo.rosas@unach.mx (R. Rosas-Quijano)

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

Yarrowia lipolytica is a yeast widely recognized as safe by the FDA and is characterized by its ability to grow on substrates of variable composition. Additionally, this yeast can produce lipases, organic acids, and recombinant proteins, making it an organism of interest in various biotechnological applications. However, a significant limitation of *Y. lipolytica* is its inability to grow above 34 °C. Therefore, we are investigating genetic engineering strategies as an alternative to enhance resistance to high temperatures and the accumulation of trehalose, known to act as a thermal protector agent against heat stress. In this study, a vector for the overexpression of the *tps1* gene was constructed and integrated into the genome of *Y. lipolytica*. We obtained recombinant strains of *Y. lipolytica* with overexpression of the *tps1* gene. These recombinant strains exhibited thermotolerance under heat shock conditions (40 °C) compared to the control strain. The results suggest that the overexpression of the *tps1* gene promotes thermotolerance in *Y. lipolytica* by increasing the synthesis of trehalose 6-phosphate synthase and the accumulation of trehalose as the final product.

Keywords: Trehalose-6-phosphate synthase, trehalose, thermotolerance, gene expression, recombinant strains.

RESUMEN

Yarrowia lipolytica es una levadura ampliamente reconocida como segura por la FDA, y se caracteriza por su capacidad de crecimiento en sustratos de composición variable. Además, esta levadura tiene la capacidad de producir lipasas, ácidos orgánicos y proteínas recombinantes, lo que la convierte en un organismo de interés en diversas aplicaciones biotecnológicas. Sin embargo, una limitación significativa de *Y. lipolytica* es su incapacidad para crecer a temperaturas superiores a 34 °C. Para superar esta restricción, se exploran estrategias de ingeniería genética como alternativa para mejorar la resistencia a altas temperaturas, y se investiga la acumulación de trehalosa, conocida por actuar como un agente termoprotector frente al estrés por calor. En este estudio, construyó un vector para la sobreexpresión del gen *tps1*, el cual fue integrado en el genoma de *Y. lipolytica*. Se obtuvieron cepas recombinantes de *Y. lipolytica* con sobreexpresión del gen *tps1*. Estas cepas recombinantes exhibieron termotolerancia en condiciones de choque térmico (40 °C) en comparación con la cepa control. Los resultados obtenidos sugieren que la sobreexpresión del gen *tps1* favorece la tolerancia al estrés térmico en *Y. lipolytica* al aumentar la síntesis de trehalosa 6-fosfato sintasa y la acumulación de trehalosa como producto final.

Palabras clave: Trehalosa-6-fosfato sintasa, trehalosa, termotolerancia, expresión génica, cepas recombinantes.



Expression and secretion system of the heterologous protein 11S globulin of amaranth in *Yarrowia lipolytica*

Sistema de expresión y secreción de la proteína heteróloga globulina 11S del amaranto (*Amaranthus hypochondriacus*) en *Yarrowia lipolytica*

Hiran Roldan-Benavidez¹, Didiana Gálvez-López¹, Alfredo Vazquez-Ovando¹, Raymundo Rosas-Quijano^{1*}.

¹Instituto de Biotecnología, Universidad Autónoma de Chiapas, Tapachula, Chiapas, México.

*Corresponding author

Email: raymundo.rosas@unach.mx (R. Rosas-Quijano)

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

The 11S globulin is the amaranth reserve protein composed of essential amino acids such as lysine and valine, which are indispensable in the human diet. It possesses therapeutic properties for human health in the control of cardiovascular diseases. This study constructed a secretion system for the 11S globulin of amaranth using the commercial vector pYLSC1, and then integrated it into the genome of *Y. lipolytica*. Morphological analyses, growth kinetics, expression analysis, proteomic profile of the crude biomass, and the supernatant of the recombinant strains were performed and compared with an expression system of the same 11S globulin. The recombinant strains pYLSC11 showed morphological changes at the microscopic level and alterations in their growth behavior. Gene expression analysis demonstrated that the obtained recombinant strains express the 11S globulin. The patterns observed in the proteomic profile of the crude biomass coincided with the size corresponding to the 11S globulin but were not noticeable in the supernatant. These results demonstrate the synthesis of recombinant 11S globulin but not its secretion into the medium during the evaluated time.

Keywords: pYLSC1, pYLEX1, amaranthine, recombinant strains, cloning.

RESUMEN

La globulina 11S es la proteína de reserva del amaranto constituido por aminoácidos esenciales como lisina y valina, indispensables en la dieta humana, posee propiedades terapéuticas para la salud humana en el control de enfermedades cardiovasculares. En este trabajo se construyó un sistema de secreción de la proteína "globulina 11s" del amaranto utilizando el vector comercial pYLSC1, la construcción se integró al genoma de *Y. lipolytica*; se realizaron análisis morfológicos, cinética de crecimiento, análisis de expresión, perfil proteico de la biomasa cruda, y del sobrenadante de las cepas recombinantes y se contrastó con un sistema de expresión de la misma globulina 11S. Las cepas recombinantes pYLSC11 muestran cambios morfológicos a nivel microscópico y de comportamiento en su crecimiento. El análisis de expresión génica demostró que la globulina 11S se expresa por las cepas recombinantes obtenidas. Los patrones observados en el perfil proteico de la biomasa cruda coincidieron con el tamaño correspondiente a la globulina 11S, pero no fueron notorias en el sobrenadante. Estos resultados demuestran la síntesis de la globulina 11S recombinante, pero no la secreción de esta al medio en el tiempo evaluado.

Palabras clave: pYLSC1, pYLEX1, amarantina, cepas recombinantes, clonación.



Evaluation of the micropropagation of prickly pear (*Opuntia ficus-indica*) in temporary immersion bioreactors

Evaluación de la micropropagación de nopal (*Opuntia ficus-indica*) en biorreactores de inmersión temporal

Giovanni Alejandro Magaña-Escobar¹, Erendira Rubio-Ochoa¹, Teresita del Carmen Ávila-Val¹, Pedro Antonio García-Saucedo^{1*}

¹Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Facultad de Agrobiología, "Presidente Juárez". Michoacán, México.

*Corresponding author

Email: antonio.garcia@umich.mx (P.A. García-Saucedo)

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

Opuntia ficus-indica, a functional food of the 21st century, presents challenges such as a low multiplication rate, the need for extensive spaces, and difficulty in obtaining healthy plants. One solution is *in vitro* cultivation in semi-solid medium (SSM) and temporary immersion bioreactors (TIB), which offer advantages over SSM. These innovations aim to overcome the limitations of this promising plant. The objective was to compare the micropropagation of prickly pear cultivated in temporary immersion bioreactors and semi-solid medium. *In vitro* established plants were used, apical parts were sectioned, and transferred to TIB. Parameters such as immersion frequency, medium volume, and hormones were evaluated. The results showed that with 3 immersions/day and 300 mL of medium, a greater length and number of shoots were favored. Regarding hormone use, it was observed that benzyladenine in SSM and metatopoline in TIB presented the highest values in length, biomass, and shoot-forming capacity (SFC) compared to the control. In conclusion, precedent was established for the generation of prickly pear shoots in TIB with 3 immersions/day, 300 mL of medium, and 1 mg/L of metatopoline.

Keywords: Prickly pear, *in vitro* cultivation, temporary immersion systems.

RESUMEN

Opuntia ficus-indica, alimento funcional del siglo XXI, presenta desafíos como una baja tasa de multiplicación, necesidad de extensos espacios y dificultad de obtener plantas saludables. Una solución es el cultivo *in vitro* en medio semisólido (MSS) y los biorreactores de inmersión temporal (BIT), que ofrecen ventajas sobre el MSS. Estas innovaciones buscan superar las limitantes de esta planta prometedora. El objetivo fue comparar la micropropagación de nopal cultivado en biorreactores de inmersión temporal y medio semisólido. Se utilizaron plantas previamente establecidas *in vitro*, se seccionaron partes apicales y se transfirieron a BIT. Se evaluaron parámetros, como frecuencia de inmersión, volumen de medio y hormonas. Los resultados mostraron que, con 3 inmersiones/día y 300 mL de medio favoreció una mayor longitud y número de brotes. En cuanto al uso de hormonas, se observó que benciladenina en MSS y metatopolina en BIT presentaron los mayores valores en longitud, biomasa y capacidad formadora de brotes (CFB) en comparación con el control. En conclusión, se logró aportar precedentes en la generación de brotes de nopal en BIT con 3 inmersiones al día, 300 mL de medio y 1 mg/L de metatopolina.

Palabras clave: nopal, cultivo *in vitro*, sistemas de inmersión temporal.



Impact of gamma radiation on the morphological characteristics of vegetable prickly pear

Impacto de la radiación gamma sobre las características morfológicas de nopal verdura

Eréndira Rubio-Ochoa¹, Héctor Martínez-Flores¹, Juan Florencio Gómez-Leyva², Pedro Antonio García-Saucedo^{3*}

¹Facultad de Químico Farmacobiología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Michoacán, México. ²Instituto Tecnológico de Tlajomulco, Jalisco, México. ³Facultad de Agrobiología "Presidente Juárez", Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Michoacán, México.

*Corresponding author

E-mail address: antonio.garcia@umich.mx (P.A. García-Saucedo)

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

Exploring the biotechnological potential of gamma radiation *in vitro* mutagenesis (GRIM) as a plant breeding technique requires monitoring morphological genetic markers. Additionally, GRIM has been recommended for slow-growing crops with limited genetic variability and/or genetic complexity (polyploidy), such as prickly pear cultivation. This document reviews the progress on the sensitivity to gamma radiation of meristematic tissues in prickly pear, as radiation doses affect the mortality rates of the materials under study. Subsequently, the transgenerational persistence of the morphological changes observed *in vitro* was evaluated (longitudinal, horizontal and axes, number of shoots, and roots of cladodes). The study also highlights the morphological similarity obtained between the irradiated materials and the reference. Finally, the conclusions highlight the advantages of using GRIM in crops with biological complexity to obtain new materials with agronomically significant characteristics of economic importance.

Keywords: cladodes, genetic markers, mutagenesis, *Opuntia*, radiosensitivity.

RESUMEN

Explorar el potencial biotecnológico de la mutagénesis *in vitro* por radiación gamma (MIRG) como técnica de fitomejoramiento requiere un seguimiento de los marcadores genéticos morfológicos. A su vez, la MIRG ha sido recomendada en cultivos de lento crecimiento, con limitada variabilidad genética y/o complejidad genética (poliploidía), tal como el cultivo de nopal. En este documento se revisan los avances sobre la sensibilidad a la radiación gamma de los tejidos meristemáticos de nopal, ya que las dosis de radiación repercuten en los índices de mortandad de los materiales de estudio. A continuación, se evaluó la persistencia transgeneracional de los cambios morfológicos observados *in vitro* (eje longitudinal, horizontal y transversal, número de brotes y raíces de cladodios) y se resalta, en el mismo trabajo, las similitudes morfológicas obtenidas entre los materiales irradiados y la referencia. Por último, se destaca como conclusiones, las ventajas del uso de MIRG en cultivos con complejidad biológica para la obtención de nuevos materiales con características agronómicas de importancia económica.

Palabras clave: cladodios, fitomejoramiento, marcadores genéticos, mutagénesis, *Opuntia* radiosensibilidad.



Parametric adjustment of three different kinetic models with constant and variable yields. Application: production of lactic acid from glucose fermentation by *Enterococcus faecalis*

Ajuste paramétrico de tres modelos cinéticos diferentes con rendimientos constantes y variables. Aplicación: producción de ácido láctico a partir de fermentación de glucosa por *Enterococcus faecalis*

Jaqueline Candelas-Rodríguez¹, María Isabel Neria-González², Kelly Reyes-Barreto², Juan Carlos Figueroa-Estrada^{2*}.

¹Universidad Mexiquense del Bicentenario/ UES Tultitlán, Tultitlán de Mariano Escobedo, Estado de México, México.

²TecNM: Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec, Ecatepec de Morelos, Estado de México, México.

*Corresponding author

Email: figueroa_estrada@tese.edu.mx (J. C. Figueroa-Estrada)

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

In biological phenomena, the study variables are not always related to each other. At the kinetic modeling level, it would mean having constant or variable yields. The phenomena that occur in the operation of bioreactors usually have such behaviors, so variable yields should be considered in addition to constant ones. In this work, we propose an analysis of lactic acid production by the fermentation of glucose with *Enterococcus faecalis* in a fermentation in a batch reactor. The biomass, glucose and lactic acid concentration data were obtained from the work previously reported by Ziadi *et al.* (2020). Three kinetic models were proposed (Haldane-Levespiel, Moser-Boulton and Moser-Levespiel). For the substrate (glucose) and product (lactic acid) material balances, constant and variable second-order yields (substrate/biomass and product/biomass) were proposed. The parameters of the kinetic models and yields were adjusted with the ModelMaker 3.0.3 program. Validation was analyzed by comparing the simulated data with the experimental data using the correlation coefficient (r^2). The best results were obtained with variable yields with the Haldane-Levespiel and Moser-Boulton models, with $r^2=0.96$ in both cases. The results obtained can be used to optimize the process by modifying the operating conditions.}

Keywords: constant yields, fermentation, kinetic models, lactic acid, variable yields.

RESUMEN

En los fenómenos biológicos, las variables de estudio no siempre están relacionadas entre sí mismas. A nivel de modelado cinético significaría tener rendimientos constantes o variables. Los fenómenos que se dan en operación de biorreactores suelen tener dicho comportamiento, por lo que se deberían de considerar rendimientos variables, además de los constantes. En este trabajo proponemos un análisis de producción de ácido láctico por la fermentación de glucosa con *Enterococcus faecalis* en una fermentación en un reactor operado en lote. Los datos de concentración de biomasa, glucosa y ácido láctico se obtuvieron del trabajo reportado previamente por Ziadi *et al.* (2020). Se sugirieron tres modelos cinéticos (Haldane-Levespiel, Moser-Boulton y Moser-Levespiel). Para los balances de materia de sustrato (glucosa) y producto (ácido láctico), se propusieron rendimientos (sustrato/biomasa y producto/biomasa) constantes y variables de segundo orden. Los parámetros de los modelos cinéticos y rendimientos fueron ajustados con el programa ModelMaker 3.0.3. Se validaron los modelos comparando los datos simulados con los experimentales mediante el coeficiente de correlación (r^2). Los mejores resultados se obtuvieron con rendimientos variables con los modelos de Haldane-Levespiel y Moser-Boulton con $r^2=0.96$ en ambos casos. Los resultados obtenidos pueden servir para optimizar el proceso modificando las condiciones de operación.

Palabras clave: ácido láctico, fermentación, modelos cinéticos, rendimientos constantes, rendimientos variables.



Quantification and identification of amino acids obtained from a chicken feather hydrolyzate

Cuantificación e identificación de aminoácidos obtenidos a partir de un hidrolizado de plumas de pollo

Sandra Nazaria Muñoz Vega*, Maribel Quezada Cruz², Marcos Ignacio Jiménez Zúñiga³, María Yessenia Sánchez Zepeda⁴.

¹ División Químico Biológicas, Universidad Tecnológica de Tecámac, Carretera México-Pachuca km 37.5. Predio Sierra Hermosa, Estado de México, México.

*Corresponding author: Maribel Quezada Cruz

Email: autor para: mariquezada9@gmail.com

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

The objective of the present work was to detect N-H and C-O bonds that correspond to the functional groups of NH₂ and COOH and aromatic amino acids present in a hydrolyzate obtained from the biological degradation of chicken feathers. Degradation was carried out with 5 grams of feathers, nutrient solution, 37 °C, 150 rpm stirring, adding *Alcaligenes faecalis* and *Bacillus* sp. The separation of the solid and liquid fraction of the hydrolyzate was carried out by centrifugation and the detection of amino groups (NH₂) through N-H bonds and carboxyl groups (COOH) with C-O bonds by infrared (IR) spectroscopy in a region of 3000 to 3500 cm⁻¹. Also, a scan of the hydrolyzate was carried out in a UV-vis light spectrophotometer at a length of 200 to 500 nm to identify aromatic amino acids. The results showed a complete degradation of the chicken feather in 14 days and the presence of N-H and C-O bonds was confirmed in the hydrolysates obtained from the degradation by *Alcaligenes faecalis* and *Bacillus* sp. Aromatic amino acids were also detected: tyrosine (105 mg/L) and phenylalanine (424.5 mg/L). After the identification and quantification of the amino acids, purification techniques can be applied so that they can be used in different industries.

Keywords: Feathers, amino acids, hydrolyzate, infrared spectrometry.

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo fue detectar enlaces N-H y C-O que corresponden a los grupos funcionales de NH₂ y COOH y aminoácidos aromáticos presentes en un hidrolizado obtenido de la degradación biológica de plumas de pollo. La degradación se realizó con 5 gramos de plumas, solución de nutrientes, 37 °C, 150 rpm de agitación, adicionando *Alcaligenes faecalis* y *Bacillus* sp. La separación de la fracción sólida y líquida del hidrolizado se realizó por centrifugación y la detección de grupos amino (NH₂) por medio de enlaces N-H y grupos carboxilo (COOH) con enlaces C-O por espectroscopía de infrarrojo (IR) en una región de 3000 a 3500 cm⁻¹. También, se realizó un barrido del hidrolizado en un espectrofotómetro de luz UV-vis a una longitud de 200 a 500 nm para identificar aminoácidos aromáticos. Los resultados mostraron una total degradación de la pluma de pollo en 14 días y se confirmó la presencia de los enlaces N-H y C-O en los hidrolizados obtenidos de la degradación por *Alcaligenes faecalis* y *Bacillus* sp. También se detectaron aminoácidos aromáticos: tirosina (105 mg/L) y fenilalanina (424.5 mg/L). Después de la identificación y cuantificación de los aminoácidos se pueden aplicar técnicas de purificación para que puedan ser utilizados en las diferentes industrias.

Palabras clave: Plumass, aminoácidos, hidrolizado, espectrometría de infrarrojo.



Proximate chemical analysis of *Hypomyces macrosporus* in La Malinche National Park Análisis químico proximal de *Hypomyces macrosporus* en el Parque Nacional La Malinche

Fátima Andrea Bonilla Ramos¹, Marco Antonio Marín Castro^{2*}, María Elena Ramos Cassellis³, Diego Ibarra Cantún⁴

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

²Centro de Investigación en Ciencias Agrícolas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México

³Facultad de Ingeniería Química, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México.

⁴Posdoctorante CONAHCYT Centro de Investigación en Ciencias Agrícolas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México.

*Marco Antoni Marín Castro

Email: marco.marin@correo.buap.mx

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

Edible fungi are a valuable resource in the Mexican diet, the diversity in the country offers a broad panorama that can be studied. *Hypomyces macrosporus* is an edible ascomycete that grows in Parque Nacional la Malinche during the rainy season, the objective of the project was to perform a proximate analysis of *H. macrosporus* to know the nutritional value. In August 2023 at PNM a collection was done, the samples were dehydrated at 50° for 24 h; and % humidity, proteins, lipids (ether extract), reducing sugars, dietary fiber, and total ashes of the recollected specimens were evaluated. The obtained results were 88.82 % of humidity, 5.46 g of protein, 14.70 % of lipids, 39.81 % reducing sugars, 48.70 g/100 g of dietary fiber, and 7.72 % of total ashes. The proximate analysis showed that *H. macrosporus* is a functional food due to its high fiber content and can have the potential to remedy the problem of lack of nutrients present in their daily diet with socioeconomic difficulties.

Keywords: Sylvester edible fungus, food insecurity, *Hypomyces macrosporus*, proximate analysis.

RESUMEN

Los hongos comestibles son un recurso nutricional valioso en la dieta de los mexicanos, la diversidad que existe en el país brinda un amplio panorama de estudio. *Hypomyces macrosporus* es un ascomiceto comestible que crece en el Parque Nacional la Malinche en temporadas de lluvia. El objetivo del proyecto fue realizar una caracterización de los principales compuestos con la finalidad de conocer su aportación nutrimental. Se realizó una colecta en el Parque Nacional La Malinche en agosto 2023, los ejemplares fueron deshidratados a 50 °C por 24 h. Se evaluó: % de humedad, proteínas, lípidos (extracto etéreo, azúcares reductores, fibra dietaria y cenizas totales. Los resultados obtenidos fueron 88.82 % de humedad, 5.46 g-de proteína, 14.70 % de lípidos, 39.81 % azúcares reductores, 48.70 g/100 g de fibra dietaria total y 7.72 % de cenizas. El análisis químico proximal mostró que *H. macrosporus* es un alimento funcional por su alto valor de fibra dietaria sugiriendo el potencial para subsanar la problemática de deficiencia de nutrientes en su dieta diaria en regiones con dificultades socioeconómicas.

Palabras Clave: análisis químicos proximales, hongos silvestres comestibles, *Hypomyces macrosporus*.



Effect of pH on physic-chemical properties of edible films from cladode (*Opuntia ficus-indica*) mucilage

Efecto del pH en las propiedades físico-químicas de películas comestibles de mucílago de nopal (*Opuntia ficus-indica*)

Claudia Montalvo-Paquini^{1*}, Ma. Gabriela Alvarado-Castillo¹, Jorge Lozada-Lechuga¹, Ma. del Tránsito Borraz-Argüello¹.

¹Ingeniería en Biotecnología, Universidad Politécnica de Puebla, Puebla, Mexico.

*Corresponding author

E-mail address: claudia.montalvo@up Puebla.edu.mx

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

Plant mucilage have the ability to form viscous or gelatinous colloids and due their gelling properties they were used to obtain edible films. Mucilage was obtained from fresh cladodes liquefied with water to ratio 1:1. The mucilage was adjusted at different pH values (6, 9 and 11). The edible film forming solutions were prepared by dissolving in distilled water 1.5% w/v sodium alginate, 5.5% w/v glycerol and 30 % w/v mucilage. Edible films were made by casting method and dried at 45 °C for 24 h. The color was measured using the CIE Lab scale, when higher pH values were used, b* values increased and edible films showed more yellow tone. The pH values had a significant effect ($P<0.05$) in some physico-chemical properties and a non-linear behavior was observed. Edible films adjusted at pH 6.0, showed the lowest values of humidity (22%), total soluble matter (96 %) and water vapor permeability ($1.232\text{E-}08 \text{ g/Pa s m}$). The pH value is a factor that probably modifies the polysaccharide structure and consequently the biopolymer properties.

Keywords: edible films, cladode, mucilage, physico-chemical properties.

RESUMEN

Los mucílagos vegetales tienen la capacidad de formar coloides viscosos o gelatinosos y debido a sus propiedades gelificantes se utilizaron para elaborar películas comestibles. Se obtuvo mucílago de cladodios frescos licuados con agua en una proporción 1:1. El mucílago se ajustó a diferentes valores de pH (6, 9 y 11) y se realizaron formulaciones con 1.5% p/v alginato de sodio, 5.5 % p/v glicerol y 30 % p/v de mucílago nopal. Las películas comestibles se obtuvieron por el método de casting siendo secadas a 45 °C durante 24 h. Se midió su color utilizando la escala CIE Lab, se observó que a valores de pH más alcalinos, los valores de b* se incrementan generando películas de un tono amarillo más intenso. Se comprobó que el pH presentó efecto significativo ($P<0.05$) en algunas propiedades físicoquímicas evaluadas. Se observó un comportamiento no lineal, ya que en películas con valores de pH 9.0 se obtuvieron los valores más bajos de humedad (22%), solubilidad total (96%) y permeabilidad al vapor de agua ($1.232\text{E-}08 \text{ g/Pa s m}$). El pH es un factor que probablemente modifica la estructura del polisacárido que se ve reflejado en las propiedades del biopolímero.

Palabras clave: películas comestibles, mucílago, nopal, propiedades físico-químicas.



Contributions from the ITSCS to the knowledge of macromycetes of inhabitants of the communities of San Isidro Canoas Altas and Jesús María of the Municipality of Chalchicomula de Sesma Puebla, consumption, uses and benefits to ecosystems
Aportaciones del ITSCS al conocimiento de macromicetos de habitantes las comunidades de San Isidro Canoas Altas y Jesús María del Municipio de Chalchicomula de Sesma Puebla consumo, usos y beneficios a los ecosistemas

Rodolfo Francisco Sánchez-Román^{1*}, José Pascual Hernández-Jiménez¹, Elías Cruz-Guerra¹, Alejandro Otlíca-Rosario¹

¹Tecnológico Nacional de México / ITS de Ciudad Serdán. Ciudad Serdán Puebla, México

Email: rsanchezr@cdserdan.tecnm.mx

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

Based on the observation of researchers from the Higher Technological Institute of Ciudad Serdán regarding the collection of macromycetes in the years from 2016 to 2023 in the communities of San Isidro Canoas Altas and Jesús María of the Municipality of Chalchicomula de Sesma Puebla adjacent to the National Park reserve Pico de Orizaba is targeting the loss of edible species due to different events such as: huge felling of species that appear during the collection routes, discriminating between them after cutting and/or uprooting them, there is no knowledge of the different stages of maturity evidencing their lack of understanding of the environmental aspects, biogeochemical cycles and ecological balances that they maintain in the forest. Reason that has prompted the development of actions such as identification and macroscopic description of edible species, among which the genera of *Lactarius*, *Clitocybe* *Lyophyllum*, *Morchella*, *Ramaria* *Amanita*, *Hevella*, *Lycoperdon*, *Psilocybe*, *Panaelous*, *Ganoderma* and *tuber* stand out. And they are obtained in different densities and times of fruiting. *In vitro* propagation, training and awareness of mushroom collection and use practices have been carried out for the different social actors of these communities, and development of technology for the domestication of species.

Keywords: huge logging, edible mushrooms, awareness.

RESUMEN

En base a la observación de investigadores del Instituto Tecnológico Superior de Ciudad Serdán respecto a recolección de macromicetos en los años de 2016 al 2023 en las comunidades de San Isidro Canoas Altas y Jesús María del Municipio de Chalchicomula de Sesma Puebla colindantes con la reserva Parque Nacional Pico de Orizaba se tiene en la mira la pérdida de especies comestibles ante diferentes sucesos como: tala descomunal de especies que van apareciendo durante los recorridos de recolecta haciendo discriminación de éstas después de cortarlas y/o arrancarlas, no existe conocimiento de las distintas etapas de madurez evidenciando su falta de entendimiento por los aspectos ambientales, ciclos biogeoquímicos y equilibrios ecológicos que estos guardan en el bosque. Razón que ha impulsado a desarrollar acciones como identificación y descripción macroscópica de especies comestibles entre las que destacan los géneros de *Lactarius*, *Clitocybe* *Lyophyllum*, *Morchella*, *Ramaria* *Amanita*, *Hevella*, *Lycoperdon*, *Psilocybe*, *Panaelous*, *Ganoderma* y *tuber*. Y que se obtienen en densidades y momentos diferentes de fructificación. Se ha realizado propagación *in vitro*, capacitación y concientización de prácticas de recolección y aprovechamiento de hongos a los diferentes actores sociales de estas comunidades, desarrollo de tecnología para la domesticación especies.

Palabras clave: tala descomunal, hongos comestibles, concientización.



***In vitro* evaluation of cell-free extracts from *Lactobacillus* sp. against clinical relevance pathogens**

Evaluación *in vitro* de extractos libres de células de *Lactobacillus* sp. contra patógenos de relevancia clínica

Ma. Gabriela Alvarado-Castillo^{1*}, Claudia Montalvo-Paquiní¹, Verónica Miroslava Martínez-Ortíz¹, Frida Flores-de-Santillana¹

¹Ingeniería en Biotecnología, Universidad Politécnica de Puebla, Puebla, México

*Corresponding author

Email: maria.alvarado@up Puebla.edu.mx

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

Lactobacillus is a bacterial genus with potential inhibitory activity against pathogenic microorganisms, possibly due to organic acids, bacteriocins and/or hydrogen peroxide production. In this study was evaluated the effect of cell-free extract (CFE) from *Lactobacillus* sp. to inhibit or limit the growth of pathogens. The strain was isolated from nixtamalized red corn that was fermented for six days at 30°C. Tests used to identify the microorganism were: growth at different temperatures, pH values, NaCl concentration, urea, bile and esculin tolerance, mobility, CO₂ production, sugar fermentation, bile salts tolerance and gastric simulation. Phenotypic identification was confirmed by sequencing *Lactobacillus*-specific rRNA16S gene fragment amplified by PCR. CFE was prepared in MRS broth, at 37°C /90 rpm/72 hours. The CFE evaluation was carried out by three methods: double layer, well assay and disk testing, and the pathogenic strains used were *E. cloacae*, *K. pneumoniae*, *Salmonella* sp., *E. faecalis*, *C. albicans*, *Pseudomonas* sp., and *S. aureus*. The isolated strain showed probiotic and phenotypic characteristics from *L. casei*. The CFE inhibited the growth of *E. cloacae*, *Salmonella* sp. and *S. aureus*.

Keywords: *Lactobacillus*, fermented corn, bacterial inhibition.

RESUMEN

Lactobacillus es un género bacteriano con potencial actividad inhibitoria contra microorganismos patógenos, posiblemente por la producción de ácidos orgánicos, bacteriocinas y/o peróxido de hidrógeno. En éste trabajo evaluamos el efecto del extracto libre de células (ELC) de *Lactobacillus* sp. determinándose su capacidad para inhibir o limitar el crecimiento de patógenos. La cepa se aisló de maíz rojo nixtamalizado y fermentado durante 6 días a 30°C. Para identificar el microorganismo se analizó su crecimiento a diferente temperatura, pH, concentración de NaCl, urea, bilis y esculina, movilidad, producción de CO₂, fermentación de azúcares, tolerancia a sales biliares y ensayo de simulación gástrica. La identidad se confirmó por la secuenciación de un fragmento del gen ARNr16S específico para *Lactobacillus*, amplificado por PCR. El ELC se elaboró en caldo MRS, a 37°C/90 rpm/72 horas. La evaluación del ELC se realizó por tres métodos: ensayo en doble capa, en pozo y con disco. Las cepas patógenas fueron *E. cloacae*, *K. pneumoniae*, *Salmonella* sp., *E. faecalis*, *C. albicans*, *Pseudomonas* sp., y *S. aureus*. La cepa en estudio presentó características probióticas y fenotípicas propias de *L. casei*. El ELC inhibió el crecimiento de *E. cloacae*, *Salmonella* sp. y *S. aureus*.

Palabras clave: *Lactobacillus*, maíz fermentado, inhibición bacteriana.



Evaluation of the biotechnological potential of autochthonous microbial community of swine wastewater

Evaluación del potencial biotecnológico de la comunidad microbiana autóctona del agua residual porcina

Siari Helliette Espinoza-Hernández, Loreidi Sampedro-Pérez, Lilia Tapia-López*, Erik Ocaranza-Sánchez

Centro de Investigación en Biotecnología Aplicada, Instituto Politécnico Nacional, Tlaxcala, México.

*Corresponding author

Email address: ltapia@ipn.mx

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

In México the average annual production of pork is 1,650,000 tons. This include the generation of swine wastewater, which is a mixture of manure, urine, feed, and water. Generally, this waste is used to produce biogas, however, it could be a source of other biofuels. The aim of this study was identifying the autochthonous microbial community of swine wastewater and evaluate its biotechnological potential. Fresh swine wastewater was collected from a farm (Atlixco, Puebla). Then, DNA extraction was made (Quick-DNA™ Fecal/Soil Microbe Miniprep Kit). Sequencing and biodiversity assay were performed by MRDNA Lab (Texas, USA), using the 16s and 18s bTEFAP® Illumina 20k genes. The 59% of the DNA corresponded to bacteria, 20 and 1.14% to yeast and microalgae, respectively. Some yeasts have been reported as oleaginous and have the ideal fatty acid profile to obtain biodiesel. On the other hand, the identified microalgae belong to the *Scendesmasaeae* family which have been used for wastewater treatment and the biomass obtained can be used for ethanol and biodiesel production due to its high content of carbohydrates and lipids.

Keywords: autochthonous microbial community, swine wastewater, biofuels.

RESUMEN

En México la producción anual promedio de carne de cerdo es de 1,650,000 toneladas, esto implica la generación de aguas residuales porcinas que son una mezcla de estiércol, orina, alimento y agua. Generalmente este residuo es utilizado para la producción de biogás, sin embargo, tiene el potencial de aprovecharse como fuente de otros biocombustibles. El objetivo de este trabajo fue identificar la comunidad microbiana autóctona del agua residual porcina para evaluar su potencial biotecnológico. Para ello se colectó agua residual de una granja porcícola (Atlixco, Puebla), se realizó la extracción de ADN (Quick-DNA™ Fecal/Soil Microbe Miniprep Kit). La secuenciación y el ensayo de biodiversidad se realizó MRDNA Lab (Texas, USA), utilizando los genes 16s y 18s bTEFAP® Illumina 20k. El 59% del ADN correspondió a bacterias, el 20 y 1.14% a levaduras y microalgas, respectivamente. Algunas levaduras identificadas han sido reportadas como oleaginosas y tienen el perfil de ácidos grasos deseable para obtener biodiesel. Por otro lado, las microalgas identificadas pertenecen a la familia *Scendesmasaeae* las cuales han sido utilizadas para el tratamiento de aguas residuales y la biomasa obtenida puede utilizarse para la producción de etanol y biodiesel debido a su alto contenido de carbohidratos y lípidos.

Palabras clave: comunidad microbiana autóctona, agua residual porcina, biocombustibles.



Evaluation of the antimicrobial potential of *Chrysactinia mexicana* on bacteria responsible for nosocomial infections

Evaluación del potencial antimicrobiano de *Chrysactinia mexicana* contra bacterias causantes de infecciones nosocomiales

Salvador Emmanuel Sánchez-Cuapio, Siari Hellyette Espinoza-Hernández, Lilia Tapia-López, Erik Ocaranza-Sánchez*

Centro de Investigación en Biotecnología Aplicada, Instituto Politécnico Nacional, Tlaxcala, México.

*Corresponding author

Email address: eocaranza@ipn.mx

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

Nosocomial infections are those occur in patients during their hospital stay. The most common are urinary tract infections, pneumonia, and surgical site infections. The main etiological agents are bacteria of the genus *Escherichia*, *Klebsiella*, *Staphylococcus*, among others. The control of organisms is by antimicrobial agents; however, resistant organisms exist. Therefore, other agents are required for its control, such as extracts of medicinal plants, like *Chrysactinia mexicana*. The aim of this study was evaluating the antibiotic potential of *C. mexicana* against *S. aureus*, *E. coli* and *K. pneumoniae*. A sequential extraction of the phytochemicals was carried out with hexane, dichloromethane, and methanol, subsequently the solvents were evaporated until the dry extract was obtained. These were dissolved in methanol (10, 20, 30 and 40 mg/mL) and 10 μ L were placed on 5 mm filter paper discs, subsequently placed on nutrient agar with 100 μ L of bacterial suspension (10^8 CFU/mL). The experimental units were incubated at 36°C/12 h and the halo inhibition was measured. The three *C. mexicana* extracts inhibited *S. aureus* and *K. pneumoniae* but not *E. coli*.

Keywords: *Chrysactinia mexicana*, antimicrobial potential, nosocomial infections.

RESUMEN

Las infecciones nosocomiales son aquellas adquiridas por los pacientes durante la estancia hospitalaria. Las más comunes son las infecciones de vías urinarias, neumonía e infección en la zona de la intervención quirúrgica. Los principales agentes etiológicos son las bacterias de los géneros *Escherichia*, *Klebsiella*, *Staphylococcus*, entre otros. Su control se realiza mediante antimicrobianos, sin embargo, existen microorganismos resistentes. Por lo que se requieren otros agentes para su control, tal es el caso de los extractos de plantas medicinales, como *Chrysactinia mexicana*. El objetivo de este trabajo fue evaluar el potencial antibiótico de *C. mexicana* contra *S. aureus*, *E. coli* y *K. pneumoniae*. Para ello se realizó una extracción secuencial de los fitoquímicos con hexano, diclorometano y metanol, posteriormente los disolventes se evaporaron hasta obtener el extracto seco. Estos se disolvieron en metanol (10, 20, 30 y 40 mg/mL) y se colocaron 10 μ L en discos de papel filtro de 5 mm, posteriormente se colocaron en agar nutritivo con 100 μ L de suspensión bacteriana (10^8 UFC/mL). Las unidades experimentales se incubaron a 36°C/12 h y se midió el halo de inhibición. Los tres extractos de *C. mexicana* inhibieron a *S. aureus* y *K. pneumoniae* pero no a *E. coli*.

Palabras clave: *Chrysactinia mexicana*, actividad antimicrobiana, infecciones nosocomiales.



Factors influencing the bioconversion of glycerol to 3-hydroxypropionaldehyde and impacting biological activity: the case of *Lactobacillus reuteri* ATCC55750

Factores que influyen en la bioconversión del glicerol a 3-hidroxipropionaldehído y repercuten en la actividad biológica: caso de *Lactobacillus reuteri* ATCC55750

Erandi Escamilla-García^{1,2*}, Raúl G. Reyna-Martínez³, Eder U. Arredondo-Espinoza³, René Hernández-Delgadillo⁴

¹Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Odontología/Microbial Biotechnology Laboratory at the Center for Research and Development in Health Sciences (CIDICS), Monterrey N.L., Mexico. ²Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Ciencias Biológicas, Biotechnology Institute, San Nicolas de los Garza, Nuevo León, Mexico. *Current Affiliation.* ³Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Ciencias Químicas, Laboratory of Molecular Pharmacology and Biological Models, San Nicolás de los Garza, Nuevo León, Mexico. ⁴Universidad Autónoma de Nuevo Leon, Facultad de Odontología, Laboratory of Molecular Biology, Monterrey, Nuevo León, Mexico.

*Corresponding author

E-mail address: erandi.escamillagrc@uanl.edu.mx (E. Escamilla-García)

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

3-hydroxypropionaldehyde (3-HPA) is a broad-spectrum antimicrobial metabolite, produced in the bioconversion of glycerol by *Lactobacillus reuteri*. The following were determined: (a) the relationship between the activation number of *L. reuteri* and the production of 3-HPA; (b) the relationship between 3-HPA shelf life and antimicrobial activity and (c) cytotoxicity. (a) *L. reuteri* decreases 3-HPA production by 93.73% after 5 reactivations. (b) The growth of *S. mutans* and *E. coli* is reduced to 99% and 83% with 3-HPA preserved for 12 months; 95.43% and 74.64% respectively when it is 24 months old. (c) In Vero kidney cells, 3.2-100 µg/mL of 3-HPA, viability was 100%±2.9. From 50-100 µg/mL of 3-HPA at 12 months, cell viability was reduced to 91%±5.4 and 29.72%±3.23 respectively in Vero cells, and toxicity in HT-29 cells was 38.24%±3.9 to 25.48%±1.15. With 3-HPA retained for 24 months, concentrations ≥62-250 µg/mL reduced the viability of murine melanoma B16-F10 cells (92%±1.5). 10µg/mL of Docetaxel reduced them by 85%. The toxicity of 3-HPA is shelf time and dose-dependent. The metabolomics of the probiotic and the mechanism of action of 3-HPA are studied.

Keywords: 3-hydroxypropionaldehyde, *Lactobacillus reuteri* yield, metabolism, antimicrobial activity, toxicity, shelf life.

RESUMEN

El 3-hidroxipropionaldehído (3-HPA) es un metabolito de amplio espectro antimicrobiano, producido en la bioconversión del glicerol por *Lactobacillus reuteri*. Se determinó: (a) la relación entre el número de activación de *L. reuteri* con la producción de 3-HPA; (b) la relación entre la vida de anaquel de 3-HPA con la actividad antimicrobiana y (c) la citotoxicidad. (a) *L. reuteri* disminuye un 93.73% la producción de 3-HPA después de 5 reactivaciones. (b) El crecimiento de *S. mutans* y *E. coli* es reducido a un 99% y 83% con 3-HPA conservada por 12 meses; un 95.43% y 74.64% respectivamente cuando tiene 24 meses. (c) En células Vero de riñón, 3.2-100 µg/mL de 3-HPA la viabilidad fue del 100%±2.9. De 50-100 µg/mL de 3-HPA con 12 meses, la viabilidad celular se redujo a 91%±5.4 y 29.72%±3.23 respectivamente en células Vero, y la toxicidad en células HT-29 fue de 38.24%±3.9 a 25.48%±1.15. Con 3-HPA conservado 24 meses, concentraciones ≥62-250 µg/mL redujeron la viabilidad de células de melanoma murino B16-F10 (92%±1.5). 10µg/mL de Docetaxel redujo el 85% de estas células. La toxicidad del 3-HPA es dependiente del tiempo de anaquel y dosis-dependiente. Se estudia la metabolómica del probiótico y el mecanismo de acción del 3-HPA.

Palabras clave: 3-hidroxipropionaldehído, *Lactobacillus reuteri*, rendimiento, metabolismo, actividad antimicrobiana, toxicidad, vida de anaquel.



Micropropagation of three commercial citrus rootstocks

Micropropagación de tres portainjertos de cítricos comerciales

Oscar Jiménez-Lera¹, Javier Emanuel Bulbarela-Marini¹, Odón Castañeda-Castro¹, Miriam Cristina Pastelin-Solano^{1*}.

¹Facultad de ciencias Químicas, Universidad Veracruzana, México

*Corresponding author

Email address: mpastelin@uv.mx

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

Mexico produces around 6.4 million tons of citrus of the 90 million tons produced in the world, the main ones being oranges, Mexican lemon, Persian lemon, grapefruit and mandarin. Citrus cultivation faces phytosanitary problems such as Huanglongbing and CTV that affect production. Rootstocks can provide tolerance to pests and diseases. The objective of this work was to establish a protocol for the micropropagation of citrus rootstocks. Seeds of *Citrus volkamerian*, *Citrus macrophylla* and *Citrus aurantium* were grown in medium with Murashige and Skoog salts supplemented with 30g L⁻¹ of sucrose, 100 mg L⁻¹ ascorbic acid, 150 mg L⁻¹ of citric acid. *In vitro* germination was high in the three varieties (80.5-85.5%). In the multiplication stage there were no significant differences for the number of shoots, but the highest *in vitro* growth was presented by *C. aurantium* with shoots of 3.6 cm in length, as well as the highest number of roots. *C. Macrophylla* presented 58% survival during the acclimatization stage in the agrolite and peat moss substrate (1:1), increasing the chlorophyll concentration during this stage. The protocol for micropropagation of citrus rootstocks was standardized.

Keywords: Citrus, *in vitro*, propagation

RESUMEN

México produce aproximadamente 6.4 millones de toneladas de cítricos de los 90 millones de toneladas producidas en el mundo, siendo los principales naranjas, limón mexicano, limón persa, toronja y mandarina. El cultivo de cítricos enfrenta problemas fitosanitarios como Huanglongbing and CTV que perjudican la producción. Los portainjertos pueden proporcionar tolerancia a plagas y enfermedades. El objetivo de este trabajo fue establecer un protocolo para la micropropagación de portainjertos de cítricos. Semillas de *Citrus volkameriano*, *Citrus macrophylla* y *Citrus aurantium* fueron cultivadas en medio con sales de Murashige y Skoog suplementado con 30g L⁻¹ de sacarosa, 100 mg L⁻¹ ácido ascórbico, 150 mg L⁻¹ de ácido cítrico. La germinación *in vitro* fue alta en las tres variedades (80.5- 85.5 %). En la etapa de multiplicación no existieron diferencias significativas para el número de brotes, pero el mayor crecimiento *in vitro* lo presentó *C. aurantium* con brotes de 3.6 cm de longitud, así como el mayor número de raíces. *C. Macrophylla* presentó el 58 % de supervivencia durante la etapa de aclimatación en el sustrato de agrolita y peat moss (1:1) aumentando la concentración de clorofila durante esta etapa. Se estandarizó el protocolo para la micropropagación de porta injertos de cítricos.

Palabras clave: Citrus, *in vitro*, propagación.



Exploring the effect of high hydrostatic pressure on starch: Impact on water and oil absorption

Explorando el efecto de la alta presión hidrostática sobre el almidón: Impacto en la absorción de agua y aceite

Dominguez-Ayala Jaime Everardo, Velazquez-de la Cruz Gonzalo, Morales-Sánchez Eduardo, Méndez-Montealvo Ma. Guadalupe*

Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada Querétaro – Instituto Politécnico Nacional.

*Corresponding author

E-mail address: cmendez@ipn.mx (M. G. Mendez-Montealvo)

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

Starch is one of the most widely used polysaccharides in the industry, as it is used as a water and oil retention agent. To improve these properties, starch is usually modified by chemical, enzymatic, or physical treatments. Physical thermal and non-thermal treatments are preferred to produce "clean label" starches. High hydrostatic pressure (HHP) is an environmentally friendly non-thermal treatment used to modify starch. After applying the HHP treatment (300 or 600 MPa) on corn starch, leached material along with destroyed collapsed, and agglomerated granules were observed. A gradual increase in pressure improved the water and oil absorption capacity. These results suggest that HHP-treated starch can improve texture and stabilize water and oil in a variety of products in the food, cosmetic, and pharmaceutical industries. Furthermore, starch can be added to any food matrix, as it does not require the use of chemical agents for its modification.

Keywords: high hydrostatic pressure, water absorption capacity, oil absorption capacity, corn starch.

RESUMEN

El almidón es uno de los polisacáridos más utilizados en la industria, ya que se usa como agente de retención de agua y aceite. Para mejorar estas propiedades, el almidón puede modificarse mediante tratamientos químicos, enzimáticos o físicos. Los tratamientos físicos térmicos y no térmicos son preferidos para producir almidones de "etiqueta limpia". La alta presión hidrostática (HHP) es un tratamiento no térmico amigable con el medio ambiente que se usa para modificar el almidón. Después de aplicar el tratamiento de HHP (300 o 600 MPa) en almidón de maíz, se observó material lixiviado así como gránulos aglomerados, destruidos y colapsados. Un gradual incremento de la presión aumentó la capacidad de absorción de agua y aceite. Los resultados sugieren que el almidón tratado mediante HHP puede desempeñar un papel fundamental en mejorar la textura y estabilizar el agua y aceite en una variedad de productos de la industria alimentaria, cosmética y farmacéutica. Además, el almidón puede añadirse a cualquier matriz alimentaria, ya que para su modificación por HHP no requiere del uso de agentes químicos.

Palabras clave: alta presión hidrostática, capacidad de absorción de agua, capacidad de absorción de aceite, almidón de maíz.



Anther culture and haploid callus induction in bc_3 germplasm of sunflower (*Helianthus annuus* L.)

Cultivo de anteras e inducción de callo haploide en germoplasma bc_3 de girasol (*Helianthus annuus* L.)

Eduardo Rodríguez-Guzmán, Carlos Ramírez-Serrano, María M. Güitrón-López, Paola Andrea Palmeros-Suárez y Alejandro Ángeles-Espino*

¹Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Universidad de Guadalajara. *Autor de correspondencia:

E-mail address aangeles1305@gmail.com

Abstract history:

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

Sunflower is the fourth important oil seed plant in worldwide production and high oil seed content. On the other hand, the haploid plants are available to get inbred lines in a short time. The aim of this study was to develop a protocol to obtain sunflower from in vitro anther culture. The basic medium used was Murashige & Skoog (MS). Two bioassays were performed: bioassay I consisted of 25 treatments with five doses of 2,4-dichlorophenoxyacetic (2,4-D) (μM) and five doses of benzyladenine (BA) (μM), whereas bioassay II consisted of five treatments. The obtained callus was fixed with FFA and was observed under a microscope. In bioassay I, the induction of callus appeared at 25 days in low doses with higher weight; with higher doses, the induction was present at 40 days ($r = -0.95$). In bioassay II, the induction appeared at 23 days with all doses, obtaining highest callus weight. Outbreaks were not induced in transplanted callus. Uninucleate pollen grains, haploid and diploid callus and cells with haploid genome were observed.

Keywords: Anther culture; haploid callus; *Helianthus annuus*; tissue culture.

RESUMEN

El girasol es la cuarta oleaginosa más importante a nivel mundial debido a su producción anual y al alto contenido de aceite en la semilla. Por otro lado, los haploides son una alternativa para obtener líneas endogámicas en corto tiempo. El objetivo de esta investigación fue desarrollar un protocolo para obtener callo haploide cultivando anteras in vitro en germoplasma segregante, empleando el medio Murashige & Skoog (MS). Se realizaron dos bioensayos: el primero consistió de 25 tratamientos con combinación de cinco dosis de ácido 2,4-diclorofenoxiacético (2,4-D) y benciladenina (BA) de 0 μM a 54 μM ; el segundo consistió de cinco tratamientos, partiendo de 1.36 μM de 2,4-D y 1.33 μM de BA, incrementando en 1.36 μM y 1.33 μM de 2,4-D y BA, respectivamente, hasta la concentración de 6.80 μM de 2,4-D y 6.65 μM de BA. El callo obtenido se fijó con Farmer y fue observado al microscopio. En el bioensayo I, la inducción de callo apareció en 25 días en dosis bajas, con mayor peso fresco; con dosis mayores, la inducción se presentó en 40 días ($r = -0.95$). En el bioensayo II, la inducción apareció en 23 días con la dosis 6.80 μM de 2,4-D y 6.65 μM de BA y mayor peso fresco de callo. No se obtuvieron brotes en callos trasplantados. Se observaron granos de polen, callo haploide y diploide y células con genoma haploide.

Palabras clave: Anteras; callo haploide; *Helianthus annuus*; haploides; cultivo de tejidos.



Effect of plant density and nitrogen in culinary characteristics and yield of *Vicia faba*

Efecto de la densidad de plantas y nitrógeno en las características culinarias y rendimiento de *Vicia faba*

Ramón Díaz-Ruiz^{1*}, Ma. del Rosario Bernabé Salas², Floryzel Leonardo-Reyes², Alejandro Otlica-Rosario²

¹Colegio de Postgraduados, Campus Puebla, México, ²Instituto Tecnológico Superior de Ciudad Serdán, México

*Corresponding author

Email: dramon@colpos.mx

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

Faba beans are grown in the High Valleys of Mexico, they replace beans in these places due to their tolerance to low temperatures and are one of the main sources of protein available to the population. However, due to climate changes, the species has reduced its grain yield and it is important to know if this has affected the culinary characteristics and protein content. For this reason, the research focused on evaluating the number of plants per bush and nitrogen dose. The experiment was carried out in the field testing 1, 2 and 3 plants per bush, the doses of nitrogen 40 and 140 Kg ha⁻¹. The statistical analysis carried out with SAS showed significant effects on the yield for the number of plants per bush, in the same way it was for the nitrogen and chlorophyll content in the leaves. The protein content was affected by the interaction of plant density and nitrogen fertilization. Statistical significance of the interaction number of plants per bush and nitrogen fertilization was found for ash, acidity, fiber, thickness of broth and type of broth. The number of plants had a significant effect on the last three characters.

Keywords: Population density, fertilization, faba bean.

RESUMEN

Las habas son cultivadas en los Valles Altos de México, sustituyen al frijol en estos lugares por su tolerancia a las bajas temperaturas y es una de las fuentes principales de proteína con que cuenta la población. Sin embargo, ante los cambios del clima la especie ha mermado su rendimiento de grano y es importante conocer si esto ha afectado los caracteres culinarios y el contenido de proteína, por esta razón, la investigación se enfocó a evaluar la cantidad de plantas por mata y dosis de nitrógeno. El experimento se realizó en campo probando 1, 2 y 3 plantas por mata, las dosis de nitrógeno 40 y 140 Kg ha⁻¹. El análisis estadístico realizado con SAS mostró efectos significativos en el rendimiento para el número de plantas por mata, de misma manera fue para el contenido de nitrógeno y clorofila en las hojas. El contenido de proteína fue afectado por la interacción densidad de plantas y fertilización nitrogenada. Se encontró significancia estadística de la interacción número de plantas por mata y la fertilización con nitrógeno para cenizas, acidez, fibra, espesor de caldo y tipo de caldo. El número de plantas tuvo efecto significativo en los tres últimos caracteres.

Palabras clave: Densidad de población, fertilización, haba.



Proximal chemical analysis of ebano (*ebenopsis ebano*) and its forage potential

Análisis químico proximal del ébano (*ebenopsis ebano*) y su potencial forrajero

Pamela Zepeda-Méndez¹, Johan Oswaldo Martínez-Ávila², Marcela Quiroz-Sodiⁿ, Teresita Hijuitl-Valerianoⁿ

¹Universidad Autónoma de Querétaro campus Concá. ²Universidad Autónoma de Querétaro campus Juriquilla

Email: pamelazepeda08@gmail.com

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

Proximate chemical analysis is a fundamental technique in nutrition and food science. It analyses key components of food, such as moisture, fat, fiber, ash, carbohydrates, and protein. This technique has been applied extensively in various fields, including agriculture and functional food research. In this study, we conducted a proximate chemical analysis of ebony seeds (*Ebenopsis ebano*: Fabaceae) to assess their potential as forage for animals in the Sierra Gorda Biosphere Reserve. The results revealed that ebony seeds are rich in protein (29.75%) and contain a high level of fat (13.41%). Additionally, they have a substantial amount of neutral detergent fiber (25.16%) and low ash content (3.96%). Compared to other commonly used forage seeds like sorghum or corn, ebony seeds are distinguished by their exceptionally high protein content. This suggests their potential significance as forage, particularly during drought periods when protein availability is often limited. This study provides valuable information about the nutritional value of ebony seeds and supports their potential usefulness in feeding various animal species.

Keywords: ebano, nutrition, food, protein, fats, agriculture, forager.

RESUMEN

El análisis químico proximal es una técnica esencial en la nutrición y ciencia de los alimentos que busca analizar los componentes clave de un alimento, como: humedad, grasa, fibra, cenizas, carbohidratos y proteínas. Esta técnica se ha extendido a diversas áreas, incluyendo la agricultura y la investigación de alimentos funcionales. En el caso de las semillas de ébano (*Ebenopsis ebano*: Fabaceae), se realizó un análisis químico proximal para evaluar su potencial forrajero en la Reserva de la Biosfera de la Sierra Gorda. Los resultados mostraron que las semillas de ébano son ricas en proteína (29.75%) y contienen un nivel significativo de grasas (13.41%). Además, tiene una alta cantidad de fibra detergente neutro (25.16%) y un bajo contenido de cenizas (3.96%). Comparado con otras semillas como el sorgo o el maíz, el ébano destaca por su alto contenido de proteína, lo que sugiere su potencial importancia forrajera, especialmente en las épocas de sequía. Este análisis proporciona información valiosa sobre el valor nutricional de la semilla de ébano y su posible utilidad en la alimentación de distintas especies animales.

Palabras clave: ébano, nutrición, alimento, proteína, grasas, agricultura, forrajero.



Acid-basic hydrolysis of brown algae and its effect on germination of *Lens culinaris*.

Hidrólisis ácido-básica de algas pardas y su efecto en la germinación de *Lens culinaris*.

David Cruz-Chávez¹, Myriam Elías-Santos^{*1}, Claudio Guajardo-Barbosa²

¹Instituto de Biotecnología. Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Autónoma de Nuevo León, México.

²Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Autónoma de Nuevo León, México.

*Corresponding author

E-mail address: myriam.eliassn@uanl.edu.mx

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

The crop and nutrition of various plant species requires the use of fertilizers that reduce their soil impact and improve yield. Brown algae (*Sargassum* spp.) represents a pollution problem on tourism and had to be used as raw material in biotechnological products. To get the hidrolized, brown algae were used with a 962.09 AOAC method modified and was characterized according to NOM-021-RECNAT-2000. For germination assay, three concentrations (as treatments) were used (250 ppm, 500 ppm and 1000 ppm), additional a positive and negative control were used too. The results, 500 ppm concentration reduced germination time from five to three days (respect to positive control). Also improve stem length and total length to 1.75 centimeters and 2.20 centimeters, respectively. Contrary to 250 ppm and 1000 treatments who has 1.78 centimeters and 1.45 centimeters, respectively, statistically inferior to 500 ppm treatment and positive control. The 500 ppm treatment has similary results to positive control, that suggest its use as stimulant in seed germination.

Keywords: brown algae, biofertilizer, biostimulants, germination, organic agriculture, agricultural biotechnology.

RESUMEN

El cultivo y nutrición de diversas especies vegetales demandan el uso de fertilizantes que mejoren rendimiento y disminuyan su impacto al suelo. Las algas pardas (*Sargassum* spp.) representan una problemática de contaminación en el sector turístico y pueden ser aprovechadas como materia prima en productos biotecnológicos. Se realizó un hidrolizado a partir de algas pardas mediante una modificación al procedimiento 962.06 AOAC y se caracterizó según la NOM-021-RECNAT-2000. Para la germinación se emplearon tres concentraciones (250 ppm, 500 ppm y 1000 ppm) más un testigo positivo y uno negativo. Se obtuvo que la concentración de 500 ppm redujo velocidad de germinación de 5 días (respecto al testigo negativo) a tan solo tres. Además que aumentó la longitud del tallo y longitud total de la plántula a 1.75 y 2.20 cm respectivamente, contrario a los tratamientos de 250 ppm y 1000 ppm quiénes presentaron 1.78 cm y 1.45 cm respectivamente, inferiores estadísticamente al tratamiento de 500 ppm y al testigo positivo. El tratamiento 500 ppm presentó resultados similares a los obtenidos por el tratamiento positivo, por lo que se sugiere su uso como estimulante en la germinación de semillas.

Palabras clave: algas pardas, biofertilizantes, bioestimulantes, germinación, agricultura orgánica, biotecnología agrícola.



Effect of three electrodes in a microbial fuel cell-constructed wetland

Efecto de tres electrodos en una celda de combustible microbiana-humedal artificial

Abraham Lara-Páez¹, Ana Line Vázquez-Larios^{1*}, Paula Natalia Robledo-Narváez¹, Beatriz Gutiérrez-Rivera¹

¹Tecnológico Nacional de México/ITS de Tierra Blanca, Veracruz, México.

*Corresponding author

E-mail address: ana.vazquez@itstb.edu.mx (A. L. Vázquez-Larios)

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

Microbial fuel cell-constructed wetlands (CW-MFCs) represent a sustainable technology, due to their ability to produce electrical energy and wastewater treatment. The electrode type to use is fundamental to the electrochemical performance in a MFC. The objective of this work was evaluated the effect of the type of three electrode materials (graphite bars, granular graphite and stainless-steel mesh) on bioelectricity production from wastewater in a microbial fuel cell-constructed wetland (CW-MFC) and a macrophyte (*Eichhornia crassipes*). The CW-MFCs were characterized by polarization curve. The maximum power density generated in graphite bars, granular graphite and stainless-steel mesh without macrophyte was 0.275 mW/m², 37.46 mW/m², 38.97 mW/m² respectively and with macrophyte was 15282.4 mW/m² (graphite bars), 1960.98 mW/m² (granular graphite) and 297.7 mW/m² (stainless-steel mesh). The application of graphite rods and the granular graphite electrode was significantly improved the performance the CW-MFC.

Keywords: electric power, electrodes, macrophyte, polarization curve.

RESUMEN

Las celdas de combustible microbianas acopladas a humedales artificiales (CW-MFCs) representan una tecnología sostenible, debido a su capacidad para producir energía eléctrica y tratamiento de aguas residuales. El tipo de electrodo a usar es fundamental para el desempeño electroquímico en una celda de combustible microbiana (MFC). El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de tres tipos de electrodos (barras de grafito, grafito granular y malla de acero inoxidable) sobre la producción de bioelectricidad a partir de aguas residuales en una celda de combustible microbiana acoplada en un humedal artificial (CW-MFC) y una macrófita (*Eichhornia crassipes*). Las CW-MFCs fueron caracterizadas por curva de polarización. La máxima densidad de potencia generada en barras de grafito, grafito granular y malla de acero inoxidable sin macrófita fue de 0.275 mW/m², 37.46 mW/m², 38.97 mW/m² respectivamente y con macrófita fue de 15282.4 mW/m² (barras de grafito), 1960.98 mW/m² (grafito granular) y 297.7 mW/m² (malla de acero inoxidable). La aplicación de barras de grafito y grafito granular se mejoró significativamente el desempeño de la CW-MFC.

Palabras clave: curva de polarización, energía eléctrica, electrodos, macrófita.



Production of bioethanol from hemicellulosic hydrolysates of *Jatropha curcas* L. branches

Producción de bioetanol a partir de hidrolizados hemicelulosicos de ramas de *Jatropha curcas* L.

Biaani Beu Martínez-Valencia^{1*}, Sofia Lucas Rojas², Diana Yoheli Velazquez-Perez², José Luis Solis-Bonilla¹

¹Bioenergy Program, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Chiapas, México. ²Department of Chemical Engineering and Biochemistry, Tapachula Campus, Tecnológico Nacional de México, Chiapas, México.

*Corresponding author

Email: martinez.biaani@inifap.gob.mx

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

In recent years there has been interest in the production of second generation ethanol from lignocellulosic biomass due to its abundance, renewal capacity and low cost. During the pruning of *Jatropha curcas*, more than ten tons per hectare (dry weight) of lignocellulosic waste are generated that can be used to generate polysaccharides that will be derived from the substrate to obtain bioethanol. The objective of this project was to optimize a process to obtain fermentable sugars from *J. curcas* branches and subsequently produce bioethanol through fermentation. A central rotational composite design was used to obtain the highest yield of fermentable sugars through pretreatment at 110 °C, evaluating two process variables (time and H₂SO₄ concentration). Subsequently, a fermentation was carried out with the lignocellulosic hydrolysate using *Sacharomyces cerevisiae* at 28°C, for 5 days. The optimal levels were 66 min and 2.22% respectively, 27.96 g/100g of fermentable sugars were obtained, viable for obtaining 4.29 g/L of bioethanol on a laboratory scale. With this project we can mention that hydrolysates derived from branches can be an alternative to produce this biofuel.

Keywords: fermentable sugars, second generation, bioprocesses, agricultural waste.

RESUMEN

En los últimos años se ha visto el interés en la producción de etanol de segunda generación a partir de biomasa lignocelulósica debido a su abundancia, capacidad de renovación y bajo costo. Durante las podas de *Jatropha curcas* se generan más de diez toneladas por hectárea (peso seco) de residuos lignocelulósicos que pueden ser aprovechados para la generación de polisacáridos que derivarán de sustrato para la obtención de bioetanol. El objetivo de este proyecto fue optimizar un proceso para la obtención de azúcares fermentables a partir de ramas de *J. curcas* y posteriormente producir bioetanol por fermentación. Se utilizó un diseño central compuesto rotacional con el fin de obtener el mayor rendimiento de azúcares fermentables mediante un pretratamiento a 110 °C, evaluando dos variables de proceso (tiempo y concentración de H₂SO₄). Posteriormente se realizó una fermentación con el hidrolizado lignocelulósico utilizando *Sacharomyces cerevisiae* a 28°C, durante 5 días. Los niveles óptimos fueron 66 min y 2.22 % respectivamente, se obtuvo un 27.96 g/100g de azúcares fermentables, viable para la obtención de 4.29 g/L de bioetanol a escala laboratorio. Con este proyecto podemos mencionar que los hidrolizados derivado de las ramas pueden ser una alternativa para la producción de este biocombustible.

Palabras clave: azúcares fermentables, segunda generación, bioprocesos, residuos agrícolas.



Circular economy applied to solid waste generated in the “defleshing” of the tanning process

Economía circular aplicada a residuos sólidos generados en el “descarne” del proceso de curtido

Martín Barajas-Segoviano*, Raul Reyes-Bautista, Carlos A. Hernández-López, Alfredo García-Montes
Academia de Ingeniería Bioquímica, Instituto Tecnológico Superior de Purísima del Rincón, Guanajuato, México.

*Corresponding author

E-mail address: martin.bs@purisima.tecnm.mx (M. Barajas)

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

The tanning industry generates a large amount of waste, which must be managed following the principles of the circular economy. It is estimated that leather processing produces 200 times more waste than the total production of the product. There are methods that offer the recycling of materials or energy from tannery waste, including chemical, thermal and biological techniques. These processes can recover a series of secondary raw materials such as chromium, nutrients, collagen hydrolyzate, fats, biogas, among others, which can be used in other industrial processes. In the present study, the optimization of the extraction of fat from the fleshing process in a tanning industry was carried out, using a statistical technique called response surface methodology (MSR), likewise the fat obtained was characterized and its ability to be used as a carbon source in the production of polyhydroxyalkanoates, a class of bioplastics, through the action of microorganisms.

Keywords: circular economy, leather tanning, solid waste, bioplastics.

RESUMEN

La industria del curtido genera una gran cantidad de residuos, que deben gestionarse siguiendo los principios de la economía circular. Se estima que el procesamiento del cuero produce 200 veces más desechos que la producción total del producto. Existen métodos que ofrecen el reciclaje de materiales o energía a partir de residuos de tenería, incluyendo técnicas químicas, térmicas y biológicas. Estos procesos pueden recuperar una serie de materias primas secundarias como cromo, nutrientes, hidrolizado de colágeno, grasas, biogás, entre otros, los cuales pueden ser utilizados en otros procesos industriales. En el presente estudio se realizó la optimización de la extracción de grasa proveniente del proceso de descarnado en una industria curtidora, mediante una técnica estadística llamada metodología de superficie de respuesta (MSR), así mismo se caracterizó la grasa obtenida y se evaluó su capacidad para ser utilizada como fuente de carbono en la producción de polihidroxialcanoatos, una clase de bioplásticos, mediante la acción de microorganismos.

Palabras clave: economía circular, curtido de pieles, residuos sólidos, bioplásticos.



Chemical compound analysis and toxicity evaluation in *Artemia salina* from *Agave convallis* extract and fractions.

Análisis de compuestos químicos y evaluación de la toxicidad en *Artemia salina* a partir del extracto y las fracciones de *Agave convallis*.

Haydee Leonor Lazcares-Contreras¹, Felipe de Jesús Palma-Cruz¹, Edgar García-Sánchez³, Claudia López-Sánchez^{2*}.

¹Tecnológico Nacional de México. Instituto Tecnológico de Oaxaca. División de Estudios de Posgrado e Investigación, México,

²Tecnológico Nacional de México. Instituto Tecnológico de Oaxaca. Departamento de Ingeniería Química y Bioquímica, México

³CONACYT-Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional Unidad Oaxaca, Laboratorio de Extracción y Análisis de Productos Naturales Vegetales, México

*Corresponding author

Email address: claudia.lopez@itoaxaca.edu.mx (Claudia López Sánchez)

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

The Asparagaceae family includes the genus *Agave*. Recent research has explored the pharmacological potential of the secondary metabolites of these plants, particularly the saponins, which are glycosides with outstanding biological properties. The objective was to carry out a qualitative phytochemical analysis of *Agave convallis* leaf extract together with its fractions, to evaluate its toxicity on *Artemia salina*. Specific tests were performed to identify the presence of saponins in the extract and fractions by phytochemical screening. To evaluate toxicity, *Artemia salina* nauplii were exposed to three concentrations of the extract and its fractions for 24 hours, calculating the median lethal concentration (LC50). The extract showed an LC50 of 534 µg/mL, while the fractions had an LC50 ranging from 44.4 to 718 µg/mL, with fractions 2 and 4 standing out for their higher toxicity to *Artemia salina*. The foam generation, anisaldehyde-H₂SO₄ and vanillin-H₂SO₄ tests were positive, indicating the presence of saponins. The leaf extract and its fractions of *Agave convallis* showed remarkable toxicity to *Artemia salina*.

Keywords: Saponins; *Agave* extract; PTLC.

RESUMEN

La familia Asparagaceae incluye el género *Agave*. Recientes investigaciones, han explorado el potencial farmacológico de los metabolitos secundarios de estas plantas, particularmente las saponinas, que son glucósidos con propiedades biológicas destacadas. El objetivo consistió en llevar a cabo un análisis fitoquímico cualitativo del extracto de las hojas de *Agave convallis* junto con sus fracciones, para evaluar su toxicidad en *Artemia salina*. Se realizaron pruebas específicas para identificar la presencia de saponinas en el extracto y fracciones mediante un tamizaje fitoquímico. Para evaluar la toxicidad, se expusieron nauplios de *Artemia salina* a tres concentraciones del extracto y sus fracciones, durante 24 horas, calculándose la concentración letal media (CL50). El extracto mostró una CL50 de 534 µg/mL, mientras que las fracciones tuvieron una CL50 que varió entre 44.4 y 718 µg/mL, destacándose las fracciones 2 y 4 por su mayor toxicidad en *Artemia salina*. Las pruebas de generación de espuma, anisaldehído-H₂SO₄ y vainillina-H₂SO₄ resultaron positivas, indicando la presencia de saponinas. El extracto de hojas y las fracciones de *Agave convallis* demostraron una notable toxicidad en *Artemia salina*.

Palabras clave: Saponinas; Extracto de *Agave*; PTLC.



Antihypertensive and antidiabetic activity of peptides obtained by lactic fermentation derived from Azteca bay bean

Actividad antihipertensiva y antidiabética de péptidos obtenidos mediante fermentación láctica derivados del frijol bayo Azteca

María T. Martínez-Arellano, José de J. Flores-Sierra, Raúl Reyes-Bautista*

¹Bioprocess Laboratory, Tecnológico Nacional de México/ITS de Purísima del Rincón, México.

*Corresponding author

E-mail address: raul.rb@purisima.tecnm.mx (R. Reyes-Bautista)

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

Chronic-degenerative diseases represent a public health problem today. Food components such as proteins have shown that they can exert a beneficial effect on health, when encrypted sequences are released through enzymatic hydrolysis or by the action of microorganisms. The proteolytic effect generated by a lactic acid fermentation on the antihypertensive and antidiabetic activities of the protein hydrolysates of the Bayo Azteca bean was evaluated. A strain of *Lactobacillus sporogenes* was used. In vitro activities: antihypertensive (i-ECA) and antidiabetic (i- α amylase and i-DPP-IV). Fermentation with *L. sporogenes* presented a high degree of hydrolysis (62%) in 15 h of fermentation which was significant ($p < 0.05$). The in vitro antihypertensive activity measured by ACE inhibition was 41.52%, for the inhibitory activity of the enzymes α amylase and DPP-IV (antidiabetic) were 38.1 and 69.4%, both significant ($p < 0.05$). 4 main peaks were separated (FI-FIV) with molecular weights: 26.9, 16.2, 2.3 and 0.85 kDa. The IC₅₀ value for the fraction (FIV; 0.85 kDa) was 7.14, 5.45 and 0.45 mg/mL, for ACE, α amylase and DPP-IV, respectively.

Keywords: fermentation, bioactive peptides, bean, antidiabetic, antioxidant.

RESUMEN

Las enfermedades crónico-degenerativas representan hoy en día un problema de salud pública. Los componentes de los alimentos como lo son las proteínas han demostrado que pueden ejercer un efecto benéfico a la salud, cuando se liberan secuencias encriptadas mediante hidrólisis enzimática o por acción de microorganismos. Se evaluó el efecto proteolítico generado por una fermentación ácido-láctica sobre las actividades antihipertensiva y antidiabética de los hidrolizados proteínicos del frijol Bayo Azteca. Se utilizó una cepa de *Lactobacillus sporogenes*. Las actividades *in vitro*: antihipertensiva (i-ECA) y antidiabética (i- α amilasa y i-DPP-IV). La fermentación con *L. sporogenes* presentó un alto grado de hidrólisis (62 %) en 15 h de fermentación el cual fue significativo ($p < 0.05$). La actividad antihipertensiva *in vitro* medida por la inhibición de la ECA fue 41.52 %, para la actividad inhibitoria de las enzimas α amilasa y DPP-IV (antidiabética) fue de 38.1 y 69.4 % ambas significativas ($p < 0.05$). Se separaron 4 picos principales (FI-FIV) con pesos moleculares: 26.9, 16.2, 2.3 y 0.85 kDa. El valor de IC₅₀ para la fracción (FIV; 0.85 kDa) fue de 7.14, 5.45 y 0.45 mg/mL, para la ECA, α amilasa y DPP-IV, respectivamente.

Palabras clave: fermentación, péptidos bioactivos, frijol, antidiabética, antioxidante.



Antioxidant activity of peptides obtained by lactic fermentation derived from the Azteca bay bean

Actividad antioxidante de péptidos obtenidos mediante fermentación láctica derivados del frijol bayo Azteca

Alexa Serrano-Vázquez¹, Alfredo García-Montes¹, Raúl Reyes-Bautista^{1*}

¹Bioprocess Laboratory, Tecnológico Nacional de México/ITS de Purísima del Rincón, México.

*Corresponding author

E-mail address: raul.rb@purisima.tecnm.mx (R. Reyes-Bautista)

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

The generation of bioactive compounds via fermentation is today an effective method to produce peptides with various activities. In this work, the proteolytic effect generated by a lactic acid fermentation on the antioxidant activity of the protein hydrolysates of the Bayo Azteca bean was evaluated. Strains of lactic bacteria (*L. bulgaricus*, *L. plantarum* and *L. sporogenes*) were used, which were inoculated (1×10^8 CFU/mL) in a fermentation medium using the bean protein extract (*Phaseolus vulgaris* L.) as a nitrogen source at a concentration of 3.52 gN/L and the kinetic parameters were determined. The fermentation media were centrifuged and lyophilized. The protein content (Lowry), degree of hydrolysis (TNBS) and antioxidant activity (DPPH, ABTS and FRAP) were determined. The highest degree of hydrolysis of the protein fraction was 26.84 ± 1.15 using the *L. plantarum* culture, being significant ($p < 0.05$) at 6 h of fermentation. The protein content and pH decreased to values of 3.5 mg/mL and 4.01, respectively, as evidence of protein hydrolysis. The antioxidant capacity was 2.83, 2.81 and 3.62 $\mu\text{MEqTrolox/mg}$, for DPPH, ABTS and FRAP, respectively.

Keywords: fermentation, bioactive peptides, bean.

RESUMEN

La generación de compuestos bioactivos vía fermentativa es hoy en día un método eficaz para la producción de péptidos con diversas actividades. En este trabajo se evaluó el efecto proteolítico generado por una fermentación ácido-láctica sobre la actividad antioxidante de los hidrolizados proteínicos del frijol Bayo Azteca. Se utilizaron cepas de bacterias lácticas (*L. bulgaricus*, *L. plantarum* y *L. sporogenes*), las cuales fueron inoculadas (1×10^8 UFC/mL) en un medio de fermentación utilizando como fuente de nitrógeno el extracto de proteína del frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) en una concentración de 3.52 gN/L y se determinaron los parámetros cinéticos. Los medios de fermentación se centrifugaron y liofilizaron. Se determinó el contenido de proteína (Lowry), grado de hidrólisis (TNBS) y actividad antioxidante (DPPH, ABTS y FRAP). El mayor grado hidrólisis de la fracción proteínica fue de 26.84 ± 1.15 mediante el cultivo de *L. plantarum*, siendo significativo ($p < 0.05$) a las 6 h de fermentación. El contenido de proteína y el pH descendieron a valores de 3.5 mg/mL y 4.01, respectivamente, como evidencia de la hidrólisis de las proteínas. La capacidad antioxidante fue de 2.83, 2.81 y 3.62 $\mu\text{MEqTrolox/mg}$, para DPPH, ABTS y FRAP, respectivamente.

Palabras clave: fermentación, péptidos bioactivos, frijol.



Efecto de la modificación de una proteína de amaranto en la solubilidad y en la actividad emulsificante

Effect of modification of an amaranth protein on solubility and emulsifying activity.

Isai Jese Flores-Lima¹, Jaqueline Meneses-Pérez¹, Rigoberto Castro-Rivera¹, Silvia Luna-Suárez^{1*}
Centro de Investigación en Biotecnología Aplicada - IPN, Tepetitla de Lardizábal, Tlaxcala, México

*Corresponding author

E-mail address: sluna@ipn.mx (S. Luna)

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

Amaranthin or 11S globulin is a reserve protein about 56 kDa in amaranth seeds, which, modifications have been made modifications with the insertion of VY peptide in variable region 3 of the protein named AmR3, also, was modified in acidic subunit 22 kDa called AcR3. The VY peptide has antihypertensive activity. Due to this modification, the aim of this work, was an analysis of techno functional properties, such as solubility and emulsifying activity in saline medium, for recombinant proteins and compared with commercial ones. *Escherichia coli* BL21 was used for overexpression AmR3 and AcR3 reaching a concentration of 1.5 and 1.14 mg/medium L, amaranthin was obtained from the seeds, the extraction and purification of amaranthin was 10.3 mg/mL, being higher than reported. All these proteins were compared with industrial proteins like casein and ovalbumin. Solubility test, for amaranthin was 9.2 mg/mL, being 3 times more soluble than ovalbumin and casein 2.4 and 2.9 mg/mL respectively. Regarding the emulsifying activity, it was observed that amaranthin had better activity 53.4% compared to casein 34.4%, and AcR3 had better activity 9.8% than AmR3 2.7%. The recombinant proteins showed higher emulsion stability according time.

Keywords: Amaranthin, technofunctional properties, modified proteins, solubility, emulsion.

RESUMEN

La amarantina o globulina 11S es una proteína de reserva de aproximadamente 56 kDa en las semillas de amaranto, a la cual se le han realizado modificaciones con la inserción del péptido VY en la región variable 3 de la proteína denominada AmR3, además, se modificó en la subunidad ácida de 22 kDa denominada AcR3. El péptido VY tiene actividad antihipertensiva. Debido a esta modificación, el objetivo de este trabajo fue analizar las propiedades tecnofuncionales, como la solubilidad y la actividad emulsionante en medio salino, para proteínas recombinantes y compararlas con las comerciales. Se utilizó *Escherichia coli* BL21 para la sobreexpresión de AmR3 y AcR3 alcanzando una concentración de 1,5 y 1,14 mg/L de medio, la amarantina se obtuvo de las semillas, la extracción y purificación de la amarantina fue de 10,3 mg/mL, siendo superior a lo reportado. Todas estas proteínas se compararon con proteínas industriales como la caseína y la ovoalbúmina. La prueba de solubilidad, para amarantina fue de 9,2 mg/mL, siendo 3 veces más soluble que la ovoalbúmina y la caseína 2,4 y 2,9 mg/mL respectivamente. En cuanto a la actividad emulsionante se observó que la amarantina tuvo mejor actividad 53,4% frente a la caseína 34,4%, y AcR3 tuvo mejor actividad 9,8% que AmR3 2,7%. Las proteínas recombinantes mostraron mayor estabilidad de la emulsión según el tiempo.

Palabras clave: Amarantina, propiedades tecnofuncionales, Solubilidad, Emulsión.



Hydrodynamic evaluation of a PB4 impeller in a liquid-solid system using CFD

Evaluación hidrodinámica de un impulsor PB4 en un sistema líquido-sólido mediante CFD

Jose Alfredo Parra-Reyes¹, Rafael Angel-Cuapio¹, Isabel Neria-González¹, Gastón Martínez-de Jesús^{1*}

¹División de Ingeniería Química y Bioquímica, TecNM/TES de Ecatepec Estado de México, México.

*Corresponding author

E-mail address: gmartinezj@tese.edu.mx

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

In mixing processes exist great interest to obtain an accurate representation of the flow and understanding its effects on the processes. The pitched blade turbine (PB4) is widely used in design and study of mechanically stirred systems. Traditional analysis, with dimensionless numbers, such as power and pumping numbers, does not allow to know local phenomena which determine dispersion efficiencies or reaction degrees. Many investigations are carried out with Computational Fluid Dynamics (CFD), but, in these studies water or a monophasic system with Newtonian rheology are used. Nevertheless, in processes of practical interest, such as polymerization and biotechnological processes, multiphase systems occur with important changes in viscosity, which can be crucial for the efficiency of the process. In this work, by using CFD, the performance of a stirred tank equipped with a PB4 operating in multiphase system is studied. An Eulerian-Lagrangian model is applied to simulate the multiphase flow and a multiple reference frame is assumed to model the impeller. The hydrodynamics performance of the system is evaluated through phase contours, velocity field and energy dissipation.

Keywords: CFD, multiphase system, Eulerian-Lagrangian model, stirred tank, impeller PB4.

RESUMEN

En los procesos de mezclado se tiene mucho interés en generar una representación precisa del flujo y entender sus efectos en los procesos. La turbina de cuatro paletas inclinadas (PB4) es ampliamente utilizada en el diseño y estudio de sistemas mecánicamente agitados. El análisis tradicional con números adimensionales, como números de potencia y bombeo, no permite conocer fenómenos locales que determinan eficiencias de dispersión o grados de reacción. Muchas investigaciones se apoyan en Dinámica de Fluidos Computacional (CFD), pero la mayoría se limitan al uso de agua como fluido de proceso o emplean un sistema monofásico con reología newtoniana. Sin embargo, en procesos de interés práctico, como la polimerización y procesos biotecnológicos, se presentan sistemas multifásicos con cambios importantes en la viscosidad que pueden ser cruciales para la eficiencia del proceso. En este trabajo, mediante el uso de CFD, se estudia el desempeño de un tanque agitado con una PB4 operando en un sistema multifásico. Se emplea un modelo Euleriano-Lagrangiano para obtener el flujo multifásico y un enfoque de múltiples marcos de referencia para simular el impulsor. El desempeño del sistema es evaluado a través de contornos de fase, campos de velocidad y disipación de energía.

Palabras clave: CFD, sistemas multifásicos, modelo Euleriano-Lagrangiano, tanque agitado, impulsor PB4.



Evaluation of the hydrodynamics of a PB6 impeller in a baffled tank in a solid-liquid system using CFD

Evaluación de la hidrodinámica un impulsor PB6 en un tanque con deflectores en un sistema sólido-líquido utilizando CFD

Jose Alfredo Parra-Reyes¹, Rafael Angel-Cuapio¹, Isabel Neria-González¹, Gastón Martínez-de Jesus^{1*}

¹División de Ingeniería Química y Bioquímica, TecNM/TES de Ecatepec Estado de México, México.

*Corresponding author

E-mail address: gmartinezj@tese.edu.mx

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

Mixing is an operation that occurs in many chemical and biochemical processes. The six pitched blade impeller (PB6) is one of the standard agitators in mixing processes. However, the reported works in the literature for this type of agitator are scarce. Baffles are commonly installed inside the containers to prevent the formation of an upper vortex and promote axial mixing. However, if the process occurs in a laminar or transient regime, the baffles can promote dead zones and the processes are not efficient. Furthermore, the presence of two or more phases in the process increases complexity and analysis. Therefore, the investigation of stirred tank is a topic of relevance and practical interest. In this work, Computational Fluid Dynamics (CFD) is used to obtain the hydrodynamics of a PB6 impeller in a baffled vessel in the presence of a liquid-solid system. A multiple reference frame approach and an Eulerian-Lagrangian model are used to obtain system performance as a function of flow patterns, phase contours, and energy dissipation contours.

Keywords: CFD, multiphase system, Eulerian-Lagrangian model, baffled stirred tank, impeller PB6.

RESUMEN

El mezclado es una operación utilizada en muchos procesos químicos y bioquímicos. El impulsor de seis paletas inclinadas (PB6) es uno de los agitadores estándar en campo del mezclado. No obstante, los trabajos reportados en la literatura para este tipo de agitador son escasos. Comúnmente se instalan deflectores en el interior de los recipientes para evitar la formación de un vórtice e incrementar el mezclado axial. Sin embargo, si el proceso ocurre en régimen laminar o transitorio, los deflectores pueden favorecer la aparición de zonas muertas y los procesos no son eficientes. Además, la presencia de más de una fase en el proceso incrementa la complejidad y el análisis. Entonces la investigación de sistemas agitados mecánicamente es un tema de relevancia e interés práctico. En este trabajo se emplea Dinámica de Fluidos Computacional (CFD) para obtener la hidrodinámica de un impulsor PB6 en un recipiente con deflectores en presencia de un sistema líquido-sólido. Un enfoque de múltiples marcos de referencia y un modelo Euleriano-Lagrangiano se utilizan para obtener el desempeño del sistema en función de los patrones de flujo, los contornos de fase y contornos de disipación de energía.

Palabras clave: CFD, sistema multifásico, modelo Euleriano-Lagrangiano, tanque agitado con deflectores, impulsor PB6.



Review: A look to ethnomycological knowledge of native people from Mexico

Revisión: Una mirada al conocimiento etnomicológico de los pueblos originarios de México

Alondra Salomé Ortega-Peña^{1*}, Adriana Montoya², Alejandro Kong², Luis Pacheco-Cobos³ Mariana del Socorro Cuautle-Arenas²

¹Maestría en Biotecnología y Manejo de Recursos Naturales, Universidad Autónoma de Tlaxcala, Ixtacuixtla, Tlaxcala, México

²Centro de Investigación de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Tlaxcala, Ixtacuixtla, Tlaxcala, México

³Facultad de Biología, Universidad Veracruzana, Xalapa, Veracruz, México

Email: 4.08.ortega.alondra.210696@gmail.com

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

Mushrooms are one of the most diverse group of organisms in the world, and Mexico has 6.6% of the described species in the world. On the other hand, about 20% of the Mexican people belong to some native group. Under these precepts, highlights the importance of gathering traditional knowledge about these organisms. This document collects information from Mexican research published in different national and international sources about ethnomycological studies with 14 different ethnicities. Topics such as the relationship of these peoples with fungi and their worldview, uses and traditional names, selling, conservation and perspectives regarding toxic fungi are covered.

Keywords: traditional knowledge, ethnic groups, Mexican mushrooms, biocultural heritage.

RESUMEN

Los hongos son uno de los grupos de organismos más diversos en el mundo y México cuenta con el 6.6% de las especies que se han descrito mundialmente. Por otro lado, cerca del 20% de la población mexicana pertenece a algún grupo originario. Bajo estos preceptos, destaca la importancia de rescatar el conocimiento tradicional sobre estos organismos. En este documento se recopila información de investigaciones mexicanas publicadas en diferentes fuentes nacionales e internacionales acerca de estudios etnomicológicos con 14 etnias distintas. Se abarcan temas como la relación de éstos pueblos con los hongos y su cosmovisión, usos y nombres tradicionales, comercialización, conservación y perspectivas respecto a los hongos tóxicos.

Palabras clave: conocimiento tradicional, grupos étnicos, hongos mexicanos, patrimonio biocultural.



Alcoholic fermentation of black corn (*Zea mays* L.) and its antioxidant activity: A review

Fermentación alcohólica de maíz negro (*Zea mays* L.) y su actividad antioxidante: Una revisión

González- Munive Fátima^{1*}, Méndez-Iturbide Daniel².

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

E-mail address: fatymunive@hotmail.com

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

One of the most important findings of this review is the high antioxidant capacity of black corn (*Zea mays* L.) due to its high content of anthocyanins, which give the dark color of the corn kernel. This gives it the category of functional food, as they contain a significant level of biologically active components that provide desirable health benefits beyond basic nutrition. In addition to being an exotic variety among other corn kernels, it is worth noting that Mexico is one of the countries where this type of specimen is found, as well as in some other countries in South America. This corn grain has several uses, such as preparing a drink known as colada or chicha morada, which is made from ground black corn (*Zea mays* L.), panela and water. The information reviewed shows how little use has been made of this cereal by applying biotechnology, which is a very important area of opportunity.

Keywords: antioxidant capacity, anthocyanins, functional foods, black corn, bioactive compounds.

RESUMEN

Uno de los hallazgos más importantes de esta revisión es la alta capacidad antioxidante del maíz negro (*Zea mays* L.) debido a su alto contenido de antocianinas, las cuales dan el color oscuro del grano de maíz. Esto le da la categoría de alimento funcional, ya que contienen un nivel significativo de componentes biológicamente activos que proveen beneficios deseables para la salud más allá de la nutrición básica. Además de ser una variedad exótica entre los demás granos de maíz, cabe destacar que México es uno de los países donde se encuentra este tipo de ejemplares, así como en algunos otros países del sur de América. Este grano de maíz tiene diversos usos, como el preparar una bebida conocida como colada o chicha morada, que es a partir de maíz negro (*Zea mays* L.) molido, panela y agua. La información revisada muestra el poco uso que se le ha dado a este cereal aplicando la biotecnología, siendo un área de oportunidad muy importante.

Palabras claves: capacidad antioxidante, antocianinas, alimentos funcionales, maíz negro, compuestos bioactivos.



Dehydration technologies applied to maguey sap (aguamiel) *Agave salmiana* for the production of sweeteners: A review

Tecnologías de deshidratación aplicadas en savia de maguey (aguamiel) *Agave salmiana* para la elaboración de edulcorantes: Una revisión

Jose Armando Narvaez-Padilla¹, Daniel Méndez-Iturbide²,

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

²Centro de Investigación en Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Tlaxcala, Tlaxcala, México.

*Corresponding author

Email: guimfiloslife@gmail.com

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

In the current panorama of the food and nutrition industry, the search for healthy alternatives to sugar has driven interest in natural products such as maguey aguamiel. This review article offers a complete vision of the production of maguey honey, starting from the botanical generalities of the *Agave* genus, and exploring the chemical composition, nutritional characteristics and potential as a natural sweetener of maguey honey. Furthermore, we review dehydration technologies in the literature, including conventional evaporation, rotary-evaporation distillation, freeze-drying, and spray drying, with their respective advantages and disadvantages. Maguey honey emerges as an outstanding example of how tradition and innovation come together to create products that satisfy palates and promote a healthier and more sustainable lifestyle.

Keywords: *Agave salmiana*, *Agave* sap, Maguey honey, Natural sweeteners, Dehydration.

RESUMEN

En el actual panorama de la industria alimentaria y la nutrición, la búsqueda de alternativas saludables al azúcar ha impulsado el interés en productos naturales como el aguamiel de maguey. Este artículo de revisión ofrece una visión completa de la producción de miel de maguey, partiendo de las generalidades botánicas del género *Agave*, y explorando la composición química, características nutricionales y potencial como edulcorante natural del aguamiel de maguey. Además, revisamos en la bibliografía las tecnologías de deshidratación, incluyendo la evaporación convencional, la destilación por rota-evaporación, la liofilización y el secado por aspersión, con sus respectivas ventajas y desventajas. La miel de maguey emerge como un ejemplo destacado de cómo la tradición y la innovación se unen para crear productos que satisfacen los paladares y promueven un estilo de vida más saludable y sostenible.

Palabras clave: *Agave salmiana*, Aguamiel, Miel de maguey, Edulcorantes naturales, Deshidratación.



Antioxidant activity of five edible wild mushrooms from the state of Tlaxcala, *Amanita basii*, *Turbinellus floccosus*, *Lactarius indigo*, *Ramaria aff. secunda* and *Lyophyllum aff. shimeji*

Actividad antioxidante de cinco hongos silvestres comestibles del estado de Tlaxcala, *Amanita basii*, *Turbinellus floccosus*, *Lactarius indigo*, *Ramaria aff. secunda* y *Lyophyllum aff. shimeji*

Enrique Oropeza Mendez¹, Kathia Peña², Daniel Mendez³, Adriana Montoya⁴, Gerardo Díaz-Godínez², Lilia Sánchez⁵, Rubén Díaz^{2*}

¹Maestría en Biotecnología y Manejo de Recursos Naturales, Universidad Autónoma de Tlaxcala, Tlaxcala México.

²Laboratorio de Biotecnología, Centro de Investigación de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Tlaxcala.

³Laboratorio de Investigación en Química de la Nutrición, Universidad Autónoma de Tlaxcala. Tlaxcala, México.

⁴Laboratorio de Biodiversidad, Centro de Investigación en Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Tlaxcala, México. ⁵Laboratorio de Procesos Biotecnológicos, Universidad Politécnica de Tlaxcala, Tlaxcala, México.

*Corresponding author

E-mail address: 2803pleurotusos@gmail.com (R. Díaz)

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

Mushrooms have been used mainly in gastronomy as a food alternative with high nutritional value and a cultural impact around the world. They have also been recorded as a source of alternative medicine for different ailments. Currently, interest in fungi has grown because they have been shown to contain bioactive compounds with different properties such as antiviral, antitumor, antioxidant, antimicrobial, and anticancer activity. Specific tests were carried out on five species of edible wild mushrooms from the state of Tlaxcala in which the results of a chemical analysis proximal to each of these species were obtained as they were of nutritional importance in the state, antioxidant tests using the activity method reduction of the ABTS radical (2,2-azino bis (3-ethylbenzothiazolin)-6-sulfonic acid) and the reducing activity of the DPPH radical (2,2-diphenyl picrylhydrazyl) with different aqueous extracts of ethanol, acetone and hexane where it is observed In some of these extracts a high percentage of antioxidant activity ranging from 75% to 92%.

Keywords: wild edible mushrooms, antioxidant activity, antimicrobial activity, proximal chemical analysis.

RESUMEN

Los hongos se han utilizado principalmente en la gastronomía como una alternativa alimenticia con un alto valor nutricional y un impacto cultural alrededor del mundo, también se ha tenido registro de ser una fuente de medicina alternativa para distintos padecimientos. En la actualidad ha crecido el interés en los hongos debido a que han mostrado contener compuestos bioactivos con distintas propiedades como una actividad antiviral, antitumoral, antioxidante, antimicrobiana, anticancerígena. Se realizaron pruebas específicas en cinco especies de hongos silvestres comestibles del estado de Tlaxcala en las cuales se obtuvieron los resultados de un análisis químico proximal a cada una de estas especies al ser de importancia alimentaria en el estado, pruebas antioxidantes mediante el método de la actividad reductora del radical ABTS (ácido 2,2-azino bis(3-etilbenzotiazolin)-6-sulfónico) y la actividad reductora del radical DPPH (2,2-difenil picrilhidrazil) con distintos extractos acuosos de etanol, acetona y hexano donde se observa en algunos de estos extractos un alto porcentaje de actividad antioxidante que va de entre un 75% a un %92.

Palabras clave: hongos silvestres comestibles, actividad antioxidante, actividad antimicrobiana, análisis químico proximal.



Importance of pollinators in the reproduction of medicinal plants in Tlaxcala: A review

Importancia de los polinizadores en la reproducción de plantas medicinales en Tlaxcala; Una revisión

Liliana Mora¹, Carlos Lara²

¹Maestría en Biotecnología y Manejo de Recursos Naturales, Universidad Autónoma de Tlaxcala, Tlaxcala México. ²Research Centre for Biological Sciences, Universidad Autónoma de Tlaxcala, Tlaxcala, Mexico.

*Corresponding author

E-mail address: lilianamhdez15@gamil.com (L. Mora)

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

Knowing the reproductive biology of medicinal plants and their pollinators is crucial for multiple reasons. First and foremost, it is essential for the conservation of these plants, enabling the development of effective protection strategies for highly exploited species. Furthermore, pollinators play a vital role in the reproductive process of medicinal plants by facilitating the transfer of pollen between flowers, which is essential for seed production and the genetic diversity of these species. This knowledge also benefits the use and management of these plants, providing information to make it sustainable. This review aims to emphasize that the study of the reproductive biology of medicinal plants and their pollinators has a direct impact on conservation, the availability of medicinal resources, and sustainability, contributing both to human health and the preservation of biodiversity and ecological balance.

Keywords: Pollinators, mutualism, reproduction, biological analysis.

RESUMEN

Conocer la biología reproductiva de las plantas medicinales y a sus polinizadores es crucial por múltiples razones. En primer lugar, es esencial para la conservación de estas plantas, lo que permite el desarrollo de estrategias de protección efectivas para especies que son altamente explotadas. Además, los polinizadores desempeñan un papel vital en el proceso de reproducción de las plantas medicinales, ya que facilitan la transferencia de polen entre flores, lo que es esencial para la producción de semillas y la diversidad genética de estas especies. Este conocimiento también beneficia el uso y manejo de estas plantas, generando información para hacerlo sostenible. Esta revisión pretende resaltar que el estudio de la biología reproductiva de las plantas medicinales y sus polinizadores tiene un impacto directo en la conservación, la disponibilidad de recursos medicinales y la sostenibilidad, contribuyendo tanto a la salud humana como a la preservación de la biodiversidad y el equilibrio ecológico.

Palabras clave: Polinizadores, mutualismo, reproducción, análisis biológico.



Bioremediation through beans (*Phaseolus vulgaris*), alfalfa (*Medicago sativa*) and *Pseudomonas stutzeri*, due to hydrocarbon impact

Biorremediación a través de frijol (*Phaseolus vulgaris*), alfalfa (*Medicago sativa*) y *Pseudomonas stutzeri*, por impacto de hidrocarburos

Astrid Ayled Mendoza Herrera¹, Ma. Dolores Castañeda³, Ma. Mercedes Rodríguez⁴, Ricardo Carreño⁵, Rubén Díaz^{2*}

¹Maestría en Biotecnología y Manejo de Recursos Naturales, Universidad Autónoma de Tlaxcala, Tlaxcala México. ²Laboratorio de Biotecnología, Centro de Investigación en Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Tlaxcala, Tlax., México. ³Centro de Investigación en Ciencias Microbiológicas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP), Puebla, Pue, México. ⁴Laboratorio de Biodiversidad, Centro de Investigación en Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Tlaxcala, Tlax., México. ⁵Centro de Investigación en Ciencias Microbiológicas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP), Puebla, Pue, México.

*Corresponding author

E-mail address: 2803pleurotusos@gmail.com (R. Díaz)

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

Currently, Mexico has various environmental problems caused by soil contamination, mainly by hydrocarbons. Bioremediation is a fairly viable process, since this method has more benefits than other alternatives, especially when using various microorganisms. An experiment was carried out with model soil intentionally contaminating with diesel at 1200 and 5000 mg/kg using beans and alfalfa as phytoremediation plants and *Pseudomonas stutzeri* as bioaugmentation. Analysis of Data were carried out using ANOVA. A decrease in the contaminant of up to 86% was obtained, determined by gas chromatography, the development of the plant was evaluated, having a greater impact with the treatment of beans at 5000 mg/kg in a period of 45 days. It is concluded that the most effective treatment is the sample with alfalfa and *Pseudomonas* at 5000 mg/kg.

Keywords: alternatives, bioremediation, hydrocarbons, plants, pollution.

RESUMEN

En la actualidad México tiene diversos problemas ambientales causados por la contaminación en suelo, principalmente por hidrocarburos, la biorremediación es un proceso bastante viable, ya que este método tiene más beneficios que otras alternativas sobre todo al utilizar diversos microorganismos. Se llevó a cabo un experimento con suelo modelo contaminando intencionalmente con diésel a 1200 y 5000 mg/kg utilizando frijol y alfalfa como plantas fitorremediadoras y *Pseudomonas stutzeri* como bioaumentación. El análisis de datos se llevó a cabo empleando ANOVA. Se obtuvo una disminución del contaminante de hasta 86%, determinado por cromatografía de gases, se evaluó el desarrollo de la planta teniendo una mayor afectación con el tratamiento de frijol a 5000 mg/kg en un periodo de 45 días. Se concluye que el tratamiento más eficaz es el de la muestra con alfalfa y *Pseudomonas* a 5000 mg/kg.

Palabras clave: alternativas, biorremediación, contaminación, hidrocarburos, plantas.



Reproductive biology of *Govenia capitata* Lindl: a poorly studied Mexican terrestrial orchid

Biología reproductiva de *Govenia capitata* Lindl: una poco estudiada orquídea terrestre mexicana

Maythe López-Olvera ^{1*}, Carlos Lara², Gema Lilia Galindo-Flores ², Yendi Ebenezer Navarro- Noya², Ana Laura Lopez-Escamilla³

¹ Maestría en Biotecnología y Manejo de Recursos Naturales, Centro de Investigación en Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Tlaxcala, Ixtacuixtla, Tlaxcala, México. ² Laboratorio de Interacciones Bióticas, Centro de Investigación en Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Tlaxcala, Ixtacuixtla, Tlaxcala, México. ³ Laboratorio Regional de Biodiversidad y Cultivo de Tejidos Vegetales, Universidad Nacional Autónoma de México –Tlaxcala, Ex-Fábrica San Manuel S/N, Barrio Nuevo, C.P. 90640, San Miguel Contla, Tlaxcala, México.

*Corresponding author

Email: loom950825@gmail.com (M. López-Olvera)

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

Govenia capitata Lindl (Orchidaceae) is a terrestrial orchid endemic to Mexico, distributed in the state of Tlaxcala, that presents showy white flowers with purple dots on the lip and brown spots on the column. Paradoxically, to date, there are no studies available on this species in natural conditions. The floral biology of this species was studied in wild individuals to describe phenology, floral longevity, stigmatic receptivity (using the Osborn method), and the reproductive system. *G. capitata* blooms between June and August, peaking in July (reaching a maximum of 165 flowers). The flowers last an average of 20 days (with a range of 15 to 25 days). Stigmatic receptivity in these flowers begins from the first day of opening. All flowers cross-pollinated produced fruits (100%), as did those tests for autopollination (100%). In contrast, only two of the flowers subjected to open pollination (control) formed fruit (16.69%). Our findings suggest that *G. capitata* has a self-compatible and autogamous reproductive system, similar to other species within the same group.

Keywords: Self-compatible, autogamous, phenology, *Govenia*, Orchidaceae, pollination.

RESUMEN

Govenia capitata Lindl (Orchidaceae) es una orquídea terrestre endémica de México, distribuida en el estado de Tlaxcala, que presenta vistosas flores blancas con puntos púrpuras en el labelo y manchas café en la columna. Paradójicamente, a la fecha se desconocen estudios sobre esta especie en condiciones naturales. La biología floral de esta especie fue estudiada en individuos silvestres para describir la fenología, longevidad floral, receptividad estigmática (usando el método de Osborn) y el sistema reproductivo. La floración de *G. capitata* ocurre entre junio y agosto, con un pico en julio (alcanzando un máximo de 165 flores). Las flores tienen una duración promedio de 20 días (con un rango de 15 a 25 días). La receptividad estigmática en estas flores comienza desde el primer día de apertura. Todas las flores polinizadas por entrecruza produjeron frutos (100%), al igual que aquellas para probar la autopolinización (100%). En contraste, solo dos de las flores sometidas a polinización abierta (control) formaron fruto (16.69%). Nuestros resultados sugieren que *G. capitata* posee un sistema reproductivo autocompatible y autógeno, al igual que otras especies del mismo grupo.

Palabras clave: Autocompatible, autógeno, fenología, *Govenia*, Orchidaceae, polinización.



Traditional knowledge about local uses of plants in San Pedro Tlalcuapan, Tlaxcala

Conocimientos tradicionales de los usos locales de las plantas en San Pedro Tlalcuapan, Tlaxcala

Maribel Sánchez-Maldonado¹, *Luis Alberto Bernal-Ramírez², María Mercedes Rodríguez-Palma³, Adriana Montoya Esquivel³, José Luis Martínez-y Pérez⁴

¹Maestría en Biotecnología y Manejo de Recursos Naturales, Universidad Autónoma de Tlaxcala, México. ²Instituto Nacional de Antropología e Historia, Cuernavaca, Morelos, México ³Centro de Investigación en Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Tlaxcala, Tlaxcala, México ⁴Centro de investigación en Genética y Ambiente, Universidad Autónoma de Tlaxcala, Tlaxcala, México

* Luis Alberto Bernal-Ramírez

Email: autor techalotl@xanum.uam.mx

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

Throughout time, indigenous communities have coexisted for generations with natural environment in which they inhabit. Traditional knowledge in local communities is an important resource for biodiversity conservation, human health, food security, and culture preservation. This work pretends contribute on documentation, rescue, and preservation of ethno-biological knowledge of Nahuatl community in San Pedro Tlalcuapan. Seventy interviews were conducted in the community, we recorded 155 common plant names in Spanish and 44 in Nahuatl, with varied uses. We collected 125 specimens belonging to 51 families and 101 genera, at this moment we have identified 102 species. Principal use categories were human and veterinary medicine, food, and cultural uses. The most represented family was Asteraceae (Compositae), and the most mentioned species included *Ruta chalepensis* L., *Rosmarinus officinalis* L., *Barkleyanthus salicifolius* (Kunth) H. Rob. & Brettell, *Heterotheca inuloides* Cass., and *Prunus serotina* Ehrh.

Keywords: Indigenous communities, environment, traditional knowledge, conservation of biodiversity, culture, náhuatl.

RESUMEN

A lo largo del tiempo, las comunidades originarias han coexistido por generaciones con el ambiente natural en el que se encuentran. El conocimiento tradicional que poseen dichas comunidades es un recurso importante para la conservación de la biodiversidad, la salud humana, la seguridad alimentaria y la preservación de la cultura. El objetivo del presente estudio es contribuir con la documentación, el rescate y resguardo del conocimiento etnobiológico de la comunidad de origen náhuatl de San Pedro Tlalcuapan. A través de 70 entrevistas realizadas con miembros de la comunidad, se obtuvo el registro de 155 nombres comunes en español y 44 en náhuatl de plantas que reciben uno o varios usos, se recolectaron en la comunidad 125 ejemplares que pertenecen a 51 familias, 101 géneros, y hasta el momento se han determinado 102 especies, destacando los usos medicinales humanos y veterinarios, alimentarios y culturales. La familia más representada fue Asteraceae (Compositae); las especies más destacadas por el número de menciones que recibieron fueron *Ruta chalepensis* L., *Rosmarinus officinalis* L., *Barkleyanthus salicifolius* (Kunth) H. Rob. & Brettell, *Heterotheca inuloides* Cass. y *Prunus serotina* Ehrh.

Palabras clave: comunidades originarias, ambiente natural, conocimiento tradicional, conservación de la biodiversidad, cultura, náhuatl.



Evaluation of the antioxidant and antimicrobial activity of lentil (*Lepidium virginicum* L.)

Evaluación de la actividad antioxidante y antimicrobiana de la lentejilla (*Lepidium virginicum* L.)

M F Moscoso-Flores¹, M Rodríguez-Palma¹, R-Díaz¹, D Castañeda-Antonio², M E Ramos-Cassellis³

¹Maestría en Biotecnología y Manejo de Recursos Naturales, Centro de Investigación en Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Tlaxcala, Ixtacuixtla, Tlaxcala, México. ²Centro de Investigación en Ciencias Microbiológicas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP), Puebla, Pue.

³Facultad de Ingeniería Química, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP), Puebla, Pue.

*Corresponding author

Email: mrodriguezpalma@hotmail.com (M Rodríguez-Palma)

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

Currently, medicinal plant extracts are used to produce specific products with health benefits, therefore, the objective of the present study was to evaluate the antimicrobial and antioxidant activity of lentil (*Lepidium virginicum* L.), a species of the Brassicaceae family, widely used in Mexico to treat gastrointestinal problems. The extracts were obtained in distilled water, hexane, acetone and methanol. Antimicrobial, reducing sugar and antioxidant tests were carried out. In the extract distilled water: ethanol (1:1) acidified with HCL, the inhibition of strains of *Salmonella typhi*, *Staphylococcus aureus*, *Shigella*, *Enterobacter* and *Citrobacter* was observed. Carbohydrate assimilation was also observed in the extracts with distilled water. Antioxidant activity was observed in none of the extracts.

Keywords: Brassicaceae, antimicrobial, antioxidants.

RESUMEN

Actualmente, los extractos de plantas medicinales son utilizados para elaborar productos específicos con beneficios para la salud, por ello, el objetivo del presente estudio fue evaluar la actividad antimicrobial y antioxidante de la lentejilla (*Lepidium virginicum* L.) especie de la familia Brassicaceae, ampliamente utilizada en México para tratar problemas gastrointestinales. Los extractos se obtuvieron en agua destilada, hexano, acetona y metanol. Se realizaron pruebas antimicrobianas, de azúcares reductores y antioxidantes. En el extracto agua destilada: etanol (1:1) acidificada con HCL, se observó la inhibición de cepas de *Salmonella typhi*, *Staphylococcus aureus*, *Shigella*, *Enterobacter* y *Citrobacter*. También se observó asimilación de carbohidratos en los extractos con agua destilada. En ninguno de los extractos se observó actividad antioxidante.

Palabras clave: Brassicaceae, actividad antibacteriana, antioxidantes.



morphological and molecular identification of ectomycorrhizal fungi associated with *Pinus leiophylla* in a forest of La Malinche, Tlaxcala

Identificación morfológica y molecular de hongos ectomicorizógenos asociados a *Pinus leiophylla* en un bosque de La Malinche, Tlaxcala

Luz María Badillo-Olvera ^{1*}, Gema Galindo ¹, Citlalli Castillo-Guevara ¹, Yendi Navarro¹, Jesús Pérez Moreno²

¹ Maestría en Biotecnología y Manejo de Recursos Naturales, Centro de Investigación en Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Tlaxcala. Km. 10.5 Autopista Tlaxcala-San Martín Texmelucan, 90120 San Felipe Ixtacuixtla, Tlaxcala, México.

² Colegio de Posgraduados, Campus Montecillo, Texcoco, Estado de México.

*gemagalindo67@gmail.com

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

The temperate forests of Mexico are ecosystems that contain a great biological diversity, such is the case of ectomycorrhizal fungi (EMF) that establish the mutualistic interaction known as ectomycorrhiza and are important for the maintenance of forest ecosystems. The *Pinus leiophylla* forest belonging to the community of San Pedro Tlalcuapan, located in the foothills of La Malinche National Park, in Tlaxcala, has been altered by various anthropogenic activities, which puts at risk the species found there, so it is essential to identify the HECM species involved in the plant-fungus interaction. The objective of the study is to perform the morphological characterization and molecular determination of HECM species associated with *P. leiophylla*. For this purpose, HECM sporomes were collected from the study site and morphologically characterized for taxonomic identification. In addition, soil and mycorrhizal root samples were collected for DNA extraction and subsequent amplification, sequencing and molecular identification of HECMs. Through the morphological characterization of the sporomes, 22 species were identified, belonging to 6 genera: *Russula*, *Boletus*, *Inocybe*, *Laccaria*, *Amanita* and *Suillus*, being the genus *Amanita* the most abundant.

Keywords: Morphological characterization, ectomycorrhizal fungi, *Pinus leiophylla*.

RESUMEN

Los bosques templados de México son ecosistemas que contienen una gran diversidad biológica, tal es el caso de los hongos ectomicorizógenos (HECM) que establecen la interacción mutualista conocida como ectomicoriza y que son importantes para el mantenimiento de los ecosistemas forestales. El bosque de *Pinus leiophylla* perteneciente a la comunidad de San Pedro Tlalcuapan, ubicado en las faldas del Parque Nacional La Malinche, en Tlaxcala, ha sido alterado por diversas actividades antropogénicas, lo cual pone en riesgo a las especies que allí se encuentran, por ello es primordial identificar las especies de HECM involucradas en la interacción planta-hongo. El objetivo del estudio es realizar la caracterización morfológica y la determinación molecular de las especies de HECM asociadas a *P. leiophylla*. Para ello se recolectaron esporomas de HECM en el sitio de estudio, se caracterizaron morfológicamente para su identificación taxonómica. Además, se colectaron muestras de suelo y de raíces micorizadas para extraer ADN y la posterior amplificación, secuenciación e identificación molecular de los HECM. Por medio de la caracterización morfológica de los esporomas se identificaron 22 especies, pertenecientes a 6 géneros: *Russula*, *Boletus*, *Inocybe*, *Laccaria*, *Amanita* y *Suillus*, siendo el género *Amanita* el más abundante.

Palabras clave: Caracterización morfológica, hongos ectomicorizógenos, *Pinus leiophylla*.



Importance of wild mushrooms in the food system of San Isidro Buensuceso, Tlaxcala

Importancia de los hongos silvestres en el sistema alimentario de San Isidro Buensuceso, Tlaxcala

María de los Ángeles Saldaña-Juárez^{1*}, Adriana Montoya², Alejandro Kong², Ayari Genevieve Pasquier-Merino³

¹Maestría en Biotecnología y Manejo de Recursos Naturales, Universidad Autónoma de Tlaxcala, Ixtacuixtla, Tlaxcala, México.

²Laboratorio de Biodiversidad, Centro de Investigación en Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Tlaxcala, Ixtacuixtla, Tlaxcala, México.

³Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades, Universidad Nacional Autónoma de México.

*Corresponding author

E-mail address: gelasaldanajuarez@gmail.com

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

Wild mushrooms are a functional food with nutritional and medicinal properties that promote health. They have significant biotechnological potential, and it is necessary to understand the biodiversity of this kingdom. In this research, a characterization of the local food system of the Náhuatl community of San Isidro Buensuceso in Tlaxcala, Mexico, was carried out, and the importance of wild mushrooms in food sovereignty was determined. A total of 200 interviews were conducted with the local population to determine the frequency of mushroom consumption during a rainy season and its importance in the food system, which was described to assess the presence of natural resources. Visits to vegetation areas were made to collect the mushrooms used in food, accompanied by local mushroom harvesters. A free listing was created for the most appreciated mushrooms in the community: Tlapitzal, Ayoxochitl, Xotoma, and Izquilo. These mushrooms are still collected for both personal consumption and sale. In addition to this, the research involved the participation of a support group within the community called "Sembrando vida" and the community's health center. The study successfully identified the type of food system established within the community and sought to prioritize the consumption of local natural foods, revalue and strengthen the local economy, and promote the conservation of ecosystems and culture through the dissemination of the nutritional importance of wild mushrooms.

Keywords: wild mushrooms, food system, Nahuatl, ecosystems, culture.

RESUMEN

Los hongos silvestres son un alimento funcional con propiedades nutricionales y medicinales que promueven la salud, tienen un gran potencial biotecnológico y es necesario conocer la biodiversidad de este reino. En esta investigación se hizo una caracterización del sistema alimentario local de la comunidad Náhuatl de San Isidro Buensuceso, en Tlaxcala, México y se determinó la importancia de los hongos silvestres en la soberanía alimentaria. Se realizaron 200 entrevistas a la población local para determinar la frecuencia de consumo de hongos durante una temporada de lluvias y su importancia en el sistema alimentario, el cual se describió para determinar la presencia de los recursos naturales. Se realizaron visitas a las zonas de vegetación para recolectar los hongos usados en la alimentación acompañados de hongueros de la zona. Se hizo un listado libre sobre los hongos más apreciados en la comunidad: Tlapitzal, Ayoxochitl, Xotoma e Izquilo, aún son recolectados para autoconsumo y venta. Además de contar con la participación de un grupo de apoyo dentro de la comunidad "Sembrando vida" y con el centro de salud de la comunidad. Se logró identificar el tipo de sistema alimentario establecido dentro de la comunidad y con ello se buscó priorizar el consumo de alimentos naturales locales, revalorar y fortalecer la economía local y la conservación de los ecosistemas y de la cultura mediante la divulgación de la importancia alimentaria de los hongos silvestres.

Palabras clave: hongos silvestres, sistema alimentario, nahuas, ecosistemas, cultura.



Classification and function of the enzymes of the digestive system of the human body: A review

Clasificación y función de las enzimas del aparato digestivo del cuerpo humano: Una revisión

Leydy Castañeda Falcón*¹, Daniel Méndez Iturbide¹

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.

Email address: falcon.leydycast@gmail.com

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

One of the main searches of this review is the classification and function of digestive enzymes in the human body, digestive enzymes are proteins that act as catalysts of a biological process, for example in the need to consume nutrients to maintain homeostasis of the human body so its function is the breakdown of different nutrients into smaller molecules so that the body can digest and assimilate them properly, preventing the formation of toxins and other harmful substances to the digestive tract. They are classified into several types of enzymes that allow the assimilation of nutrients throughout the digestive tract, for example: amylase which is divided into two groups in α & β are necessary for the digestion and utilization of carbohydrates, lactase is produced in the small intestine are essential for the process of decomposition in its two components glucose and galactose, proteases or peptidases mainly break down proteins into their simplest fractions, lipases its function is to break down lipids into their simplest components. Nowadays, the digestive system and enzymes have become very important and are associated with good health since they have the capacity to protect the human body against infections and diseases.

Keywords: enzymes, digestive system, nutrients, decomposition, absorption, catalysts, homeostasis.

RESUMEN

Una de las principales búsquedas de esta revisión es la clasificación y función de las enzimas digestivas del cuerpo humano, las enzimas digestivas son proteínas que actúan como catalizadores de un proceso biológico, por ejemplo en la necesidad de consumir nutrientes para mantener la homeostasis del organismo humano por lo cual su función es la descomposición de los distintos nutrientes en moléculas más pequeñas para que el organismo pueda digerirlos y assimilarlos correctamente, impidiendo la formación de toxinas y otras sustancias dañinas para el tracto digestivo. Se clasifican en varios tipos de enzimas que permiten la asimilación de los nutrientes a lo largo del aparato digestivo, por ejemplo: amilasa la cual se divide en dos grupos en α & β son necesarias para la digestión y el aprovechamiento de los hidratos de carbono, lactasa es producida en el intestino delgado son indispensable para el proceso de descomposición en sus dos componentes glucosa y galactosa, proteasas o péptidasas principalmente descomponen las proteínas en sus fracciones más simples, lipasas su función es descomponer los lípidos en sus componentes más simples. Actualmente se ha tomado de mucha importancia el aparato digestivo y las enzimas está asociado en tener una buena salud ya que tienen la capacidad de proteger al cuerpo humano contra infecciones y enfermedades.

Palabras claves: enzimas, aparato digestivo, nutrientes, descomposición, absorción, catalizadores, homeostasis.



Riesgo de contaminación biológica en maíz nativo (*Zea mays* L.) cultivado con Biol a base de heces de cerdo criollo (Ts'üdi xirgo)

Risk of biological contamination in native corn (*Zea mays* L.) grown with Biol based on Creole pig feces (Ts'üdi xirgo)

Elizabeth Eslava-De Jesús^{1*}, Adelfa de Carmen García-Contreras¹, Mónica Gutiérrez-Rojas¹, Daniel Ruiz-Juárez¹.

¹Departamento de Producción Agrícola y Animal. Universidad Autónoma Metropolitana, Ciudad de México.

E-mail address: eedejesus125@gmail.com

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

Outbreaks of *Salmonella* sp. and *E. coli* in fresh plant foods are due to the use of fertilizers for stabled livestock. In this research, was evaluated the risk of biological contamination in native corn (*Zea mays* L.) fertilized with Biol based on Creole pig feces (Ts'üdi xirgo). In Biol's production chain, quality and safety were analyzed, samples were taken in triplicate and analyzed with specific culture media. In native corn cultivation, 30 days after sowing, fertilization doses were applied with five treatments T0:0-T1:25-T2:50-T3:75-T4:100% of Biol, with a randomized experimental design. Contamination in corn tissue was studied during germination, fruiting and fruit ripening. The data were treated with ANOVA ($P \leq 0.0001$). The means were evaluated with the Tukey-Kramer test ($\alpha = 0.05$). *Salmonella* sp. and *E. coli*. was isolated in the biodigester (16.7%). The presence of *E. coli* in seedling, leaf and fruit presented significant differences (11.6, 4.8 and 5.2% respectively). *Salmonella* sp. was observed in seedling (15.6%). Contamination in corn tissue fertilized with Biol based on pig feces represents an epidemiological risk, by not carrying out good management practices in the preparation of Biol.

Keywords: Biol, native corn, *Salmonella* sp., *E.coli*.

RESUMEN

Los brotes de *Salmonella* sp. y *E. coli* en alimentos vegetales frescos se deben al uso de abonos de ganado estabulado. En esta investigación se evaluó el riesgo de contaminación biológica en maíz nativo (*Zea mays* L.) fertilizado con Biol a base de heces de cerdo criollo (Ts'üdi xirgo). En la cadena de producción de Biol se analizó la calidad e inocuidad, se tomaron muestras por triplicado y se analizaron con medios de cultivo específicos. En cultivo de maíz nativo, 30 días después de la siembra se aplicaron dosis de fertilización con cinco tratamientos T0:0-T1:25-T2:50-T3:75-T4:100% de Biol, con diseño experimental al azar. La contaminación en tejido de maíz se estudió durante la germinación, fructificación y maduración del fruto. Los datos se trataron con ANOVA ($P \leq 0.0001$). Las medias se evaluaron con prueba Tukey-Kramer ($\alpha = 0.05$). En el biodigestor se aisló *Salmonella* sp. y *E. coli*. (16.7%). La presencia de *E. coli* en Plántula, hoja y fruto presentaron diferencias significativas (11.6, 4.8 y 5.2% respectivamente). Se observó *Salmonella* sp. en plántula (15.6%). La contaminación en tejido de maíz fertilizado con Biol a base de heces de cerdo representa riesgo epidemiológico, al no realizar buenas prácticas de manejo en preparación de Biol.

Palabras clave: Biol, Maíz nativo, *Salmonella* sp., *E.coli*.



Importance of the soil microbiome in agriculture: A review Importancia del microbioma del suelo en la agricultura: Una revisión

Ana Lilia Toriz-Nava¹, Yendi Navarro-Noya², Selene Gómez-Acata^{3*}.

¹Maestría en Biotecnología y Manejo de Recursos Naturales, Research Centre for Biological Sciences, Universidad Autónoma de Tlaxcala, Tlaxcala, Mexico. ²Laboratory of Biotic Interactions, Research Centre for Biological Sciences, Universidad Autónoma de Tlaxcala, Tlaxcala, Mexico.

*Corresponding author

E-mail address: elizabethselene.gomeza@uatx.mx (S. Gómez Acata)

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

Soil is a non-renewable resource essential for life on earth. Maintain soil fertility is crucial to provide the necessary resources for the growth and yield of crops, which depends on a series of physical, chemical, and biological characteristics. The soil microbiome comprised bacteria, fungi, protozoa, and viruses that form microbiome-soil-plant interaction networks that are fundamental for the development of crops, as it benefits them through the acquisition of nutrients, growth promotion, resistance to pathogens and tolerance to environmental stress. In agriculture, the mismanagement of chemical fertilizers suppresses the benefits offered by soil microbiome interactions. Understanding the factors that affect microorganisms without the need to cultivate them is now possible through next-generation sequencing techniques where the taxonomic identity and functional potential that they could be playing in the environment can be known. Here, we reviewed the scientific research how chemical fertilizers affect the soil microbiome structure, diversity, ecological interactions, and functionality in agroecosystems through metagenomics tools. This information will be relevant to promote the use of agricultural practices that are sustainable and strategies that guarantee food security and the conservation of soil diversity.

Keywords: soil microbial communities; sustainable practices; soil conservation; metagenomics.

RESUMEN

El suelo es un recurso no renovable esencial para la vida en la Tierra. Mantener su fertilidad y proporcionar los recursos necesarios para el crecimiento y rendimiento de los cultivos depende de una serie de características físicas, químicas y biológicas. El microbioma del suelo está conformado por bacterias, hongos, protozoos y virus que forman redes de interacción microbioma-suelo-planta que son fundamentales para el desarrollo de los cultivos, pues les beneficia a través de la adquisición de nutrientes, promoción del crecimiento, resistencia a patógenos y tolerancia al estrés ambiental. En la agricultura el mal manejo de fertilizantes químicos suprime los beneficios que ofrecen las interacciones del microbioma del suelo. Comprender los diversos factores que la afectan a los microorganismos sin necesidad de cultivarlos ya es posible a través de técnicas de secuenciación de nueva generación donde se puede conocer la identidad taxonómica y el potencial funcional que pudieran estar realizando en el ambiente. Esta revisión analiza cómo los fertilizantes químicos impactan la estructura y diversidad del microbioma del suelo en agroecosistemas, subrayando la importancia de promover prácticas agrícolas sostenibles para garantizar la seguridad alimentaria y la conservación de la diversidad del suelo.

Palabras clave: comunidades microbianas del suelo; prácticas sostenibles; conservación del suelo; metagenómica.



Estimation of phytosanitary risk in native blue corn (*Zea mays* L.) grown with biofertilizers Estimación del riesgo fitosanitario en maíz nativo azul (*Zea mays* L.) cultivado con biofertilizantes

Alejandro Gil-Vieyra^{1*}, Adelfa de Carmen García Contreras¹, Mónica Gutiérrez-Rojas¹, Daniel Ruiz-Juárez¹.

¹Departamento de Producción Agrícola y Animal. Universidad Autónoma Metropolitana, Ciudad de México.

*Corresponding author

E-mail address: alegil100609@gmail.com

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

The management of excreta from stabled pigs is important for the elimination of biological contaminants that put the environment, health and quality of plants at risk. This research sought to evaluate the health response, quality of plants and fruits of native blue corn grown with biofertilizers based on pig feces (Ts'üdi Xirgo). Six treatments were established with biol, a product of the biofermentation of pig excreta plus sterile water, the fertilization doses T0:0-T1:25-T2:50-T3:75-T4:100% of Biol and T5: Chemical formula 120-60-00, were evaluated with a randomized experimental design. Nutritional quality was determined by treatment, with Imacimus® Multi ION 10 measuring equipment. The variables of plant height, stem thickness, number of leaves, and fruit development in corn were from the spraying of doses on seeds and foliage (30 days), the measurements were at intervals of eight days, until fruiting. The data were treated with ANOVA ($P \leq 0.0001$). The means were evaluated with the Tukey-Kramer test ($\alpha = 0.05$). T3 and T4 presented better nutritional quality. During vegetative development, until fruiting, with respect to the controls, significant differences ($P \leq 0.0001$) were observed between treatments. The pathological risk did not affect the quality of the plant and fruiting.

Keywords: Plant pathology, Biol, vegetal nutrition.

RESUMEN

El manejo de excretas de cerdos estabulados es importante para eliminación de contaminantes biológicos que pongan en riesgo el ambiente, sanidad y calidad de plantas. En esta investigación se buscó evaluar la respuesta sanitaria, calidad de plantas y frutos de maíz nativo azul cultivado con biofertilizantes a base de heces de cerdos (Ts'üdi Xirgo). Se establecieron seis tratamientos con Biol, producto de la biofermentación de excretas de cerdo más agua estéril, las dosis de fertilización T0:0-T1:25-T2:50-T3:75-T4:100% de Biol y T5:Fórmula química 120-60-00, se evaluaron con un diseño experimental al azar. La calidad nutricional se determinó por tratamiento, con equipo de medición Imacimus® Multi ION 10. Las variables altura de planta, grosor del tallo, número de hojas, y desarrollo de frutos en maíz fue a partir de la aspersión de dosis en semillas y follaje (30 dds), las mediciones fueron en intervalos de ocho días, hasta la fructificación. Los datos se trataron con ANOVA ($P \leq 0.0001$). Las medias se evaluaron con prueba Tukey-Kramer ($\alpha = 0.05$). El T3 y T4 presentaron mejor calidad nutricional. Durante el desarrollo vegetativo, hasta la fructificación, respecto de los testigos se observaron diferencias significativas ($P \leq 0.0001$) entre tratamientos. El riesgo patológico no afectó la calidad de la planta y fructificación.

Palabras clave: Patología vegetal, Biol, nutrición vegetal.



Mathematical analysis to estimate the growth stoichiometry of *Pleurotus djamor* on wheat stubble
Análisis matemático para estimar la estequiometría de crecimiento de *Pleurotus djamor* sobre rastrojo de trigo

María José Enríquez Arredondo¹, Talina Olivia Martínez Martínez², Elizabeth Quintana Rodríguez³, Adán Topiltzin Morales Vargas¹, José Luis Zárate Castrejón¹, Vicente Peña Caballero^{1*}

¹Universidad de Guanajuato, Campus Celaya-Salvatierra, Departamento de Ingeniería Agroindustrial, Prolongación Río Lerma s/n, Col. Suiza, C.P. 38060. ²INIFAP C.E. Bajío. Laboratorio de Transformación. Carretera Celaya San Miguel Allende Km. 6.5 Celaya, Gto, C.P. 38110. ³Centro de Innovación Aplicada en Tecnologías Competitivas (CIATEC), Omega, 201, Col. Industrial Delta, León C.P.37545, Guanajuato, Gto.

*Corresponding author: vicente.caballero@ugto.mx (V. Peña Caballero)

Abstract history

Received: / 9 Nov 2023 / Received in revised form: / 8 December 2023/

Accepted: / 1 January 2024 / Published online: / 15 January 2024

ABSTRACT

The production of *Pleurotus* fungi is important for human and animal nutrition, due to its nutraceutical properties, availability of carbohydrates, content of lipids, vitamins, minerals, bioactive substances and polysaccharides, as well as fungal enzymes. Therefore, having the stoichiometry of fungal growth is important to evaluate its growth and the formation of products of biotechnological interest. *P. djamor* cultures were developed on wheat stubble (substrate S) through solid fermentation to estimate the growth equation of the fungus (biomass X) in polypaper bags under controlled conditions. The stoichiometry of fungal growth was considered a basic reaction with the base of the substrate and the biomass on a C-mol basis ($aS+bO_2+cNH_3=dX+eCO_2+fH_2O$). Estimate the growth stoichiometry of *P. djamor* to develop balances applied to the growth equation. The biological efficiency was 69.48% and the production rate was 1.44%. The reaction of the *P. djamor* culture was considered the empirical formulas of wheat stubble $S= CH_{1.61}O_{0.72}N_{0.01}$ and biomass $X= CH_{1.48}O_{0.68}N_{0.09}$. Finally, stoichiometry was estimated by calculating stoichiometric coefficients. The results show the importance of the stoichiometry reaction to evaluate the balances applied to the fungal growth equation.

Keywords: *Pleurotus djamor*, solid fermentation, stoichiometric coefficients, yield coefficients, stoichiometric equation.

RESUMEN

La producción de hongos de *Pleurotus* es importante para alimentación humana y animal, debido a sus propiedades nutraceuticas, disponibilidad de carbohidratos, contenido de lípidos, vitaminas, minerales, sustancias bioactivas y polisacáridos, así como enzimas fúngicas. Entonces, disponer de la estequiometría del crecimiento fúngica, es importante para evaluar su crecimiento y la formación de productos de interés biotecnológico. Se desarrollaron cultivos de *P. djamor* en rastrojo de trigo (substrato S) mediante fermentación sólida para estimar la ecuación de crecimiento del hongo (biomasa X) en bolsas de polipapel en condiciones controladas. La estequiometría de crecimiento del hongo, se consideró una reacción básica con la base del substrato y la biomasa en base C-mol ($aS+bO_2+cNH_3=dX+eCO_2+fH_2O$). Estimar la estequiometría de crecimiento de *P. djamor* para desarrollar balances aplicados a la ecuación de crecimiento. La eficiencia biológica fue de 69.48% y la tasa de producción fue de 1.44%. La reacción del cultivo de *P. djamor*, se consideró las fórmulas empíricas del rastrojo de trigo $S= CH_{1.61}O_{0.72}N_{0.01}$ y biomasa $X=CH_{1.48}O_{0.68}N_{0.09}$. Finalmente, la estequiometría se estimó calculando los coeficientes estequiométricos. Los resultados muestran la importancia de la reacción estequiometria para evaluar los balances aplicados a la ecuación de crecimiento fúngico.

Palabras clave: *Pleurotus djamor*, fermentación sólida, coeficientes estequiométricos, coeficientes de rendimiento, ecuación estequiométrica.