Sociedad Mexicana de Ciencia y Tecnología Agropecuaria ISSN: 2448-6620

USO DE *Trichoderma yunnanense* COMO AGENTE BIOCONTROLADOR DE *Fusarium* spp. EL CULTIVO DE LECHUGA

Tania Gabriela Martinez-Martínez[1]; Anabel Flores-Lee[1]; Yareli Alejandra Velasco León[1]; José Gómez -Espinoza[2]

[1]Tecnológico Nacional de México/Instituto Superior de Abasolo. Bvld Cuitzeo de los Naranjos #401, Col. Cuitzeo de los Naranjos. 36976, Abasolo, Guanajuato. [2]Tecnológico Nacional de México-Roque, Km 8 carretera J. Rosa-Celaya, CP 38110 Celaya, Gto. Autor de correspondencia: gomez2205jge@gmail.com

RESUMEN

El presente proyecto de investigación tuvo como objetivo la evaluación del porcentaje de inhibición de cepas de *Trichoderma yunnanense* que abarque sobre los hongos fitopatógenos que afecten el cultivo de lechuga, esto mediante la confrontación dual en condiciones de laboratorio. Por lo cual, se llevó a cabo el establecimiento de un diseño experimental completamente al azar, este constó de 4 tratamientos de distintas cepas de *T. yunnanense* y una cepa patógena (*Fusarium*) en medios de cultivo Papa Dextrosa Agar (PDA), evaluando y observando el crecimiento radical y la capacidad antagónica de cada tratamiento durante un lapso de 13 días. Los resultados mostraron que los tratamientos T1R2 y T2R2 presentaron mayor porcentaje de inhibición del 45.5 %, demostrando la capacidad antagonista por encima de los demás tratamientos.

Palabras clave: *porcentaje de inhibición, confrontación, cepas, capacidad antagónica*

ABSTRACT

This research project aimed to evaluate the *Trichoderma yunnanense* strains inhibition percentage against phytopathogenic fungi affecting lettuce crops, using dual confrontation under laboratory conditions. A completely randomized experimental design was implemented, consisting of four treatments with different *T. yunnanense* strains and one pathogenic strain (*Fusarium*) on Potato Dextrose Agar (PDA) culture media. Root growth and antagonistic capacity were evaluated and observed for each treatment over a period of 13 days. The results showed that treatments T1R2 and T2R2 exhibited the highest inhibition percentage at 45.5%, demonstrating superior antagonistic capacity compared to the other treatments.

Keywords: *inhibition percentage, confrontation, strains, antagonistic capacity*

INTRODUCCIÓN

En Mexico, el cultivo de lechuga (*Lactuca sativa*) representa una de las hortalizas con mayor impacto económico, ya que la producción de este vegetal alcanza grandes cifras de producción, según el Servicio de

Información Agroalimentaria y Pesquera (2024) registrando superficies sembradas de más de 21,540.16 hectáreas, liderado por el estado de Guanajuato que presenta cifras con más de 7,052 hectáreas cultivadas y con un valor económico mayor a $150,543.66.

Debido a su gran demanda en el sector agrícola, la producción de esta hortaliza enfrenta diversos problemas fitosanitarios, entre los cuales destacan, las enfermedades causadas por hongos presentes en los suelos (Gauthier, 2022). Estas enfermedades afectan directamente las raíces y el sistema vascular de la planta, lo que se traduce en un amarillamiento progresivo, pérdida de turgencia y muerte prematura de las plantas (Robledo, 2016). No obstante, la aplicación constante de fungicidas químicos ha generado efectos adversos, como la contaminación del suelo, la disminución de su fertilidad y la aparición de cepas resistentes, afectando la sostenibilidad de los sistemas agrícolas (Arias et al., 2009).

Ante tales adversidades, el control biológico se presenta como una alternativa sustentable para el manejo y control de enfermedades ligadas a hongos del suelo. Basándose métodos donde se utilizan a los microorganismos benéficos capaces de antagonizar, inhibir o eliminar patógenos del suelo mediante distintos mecanismos (Vinchira et al., 2019).

Una especie aislada inicialmente en Yunnan, China, *Trichoderma yunnanense* ha mostrado una fuerte capacidad antagónica frente a hongos fitopatógenos como *Fusarium* spp. inhibiendo su crecimiento (Karmakar et al., 2021). Estas cepas actúan a través de la secreción de enzimas hidrolíticas, la producción de compuestos antifúngicos y la colonización rápida de la rizosfera, donde desplaza a los patógenos mediante competencia por espacio y nutrientes (Yu et al., 2007). Además, favorece el desarrollo de las plantas al mejorar la absorción de nutrientes, incrementar la biomasa radicular y estimular la síntesis de clorofila y azúcares (Hernández, 2019).

MATERIALES Y MÉTODOS

Ubicación geográfica y material genético. El proyecto de investigación se llevó a cabo en las instalaciones del Instituto Tecnológico Superior de Abasolo, en el área del laboratorio, ubicado en el municipio de Abasolo, Guanajuato, a una altitud de 1,704 msnm y coordenadas geográficas 20°27’04’’ N y 101°31’44’’ O. En la investigación se emplearon cuatro cepas de *Trichoderma yunnanense* y dos cepas de *Fusarium* obtenidas de plantas de lechuga infectadas con síntomas visibles de marchitez, recolectadas en el rancho “Los Martínez” en Irapuato, Guanajuato.

Diseño y unidad experimental. Se utilizó un diseño experimental completamente al azar, conformado por cinco tratamientos: T1: R1, T2: R2, T3: R3, T4: R4 y T5 (testigo): hongo patógeno (*Fusarium*). La resiembra de las cepas de *Trichoderma yunnanense* se realizaron en medios de cultivo PDA (Papa Dextrosa) cortando un trozo de 1 cm² de colonias activas y se posicionó en el centro de las cajas. Luego, estas se llevaron a incubar a una temperatura de 25–30 °C hasta que se observó un crecimiento completo.

Después de la siembra se llevó a cabo el aislamiento del patógeno, donde se recolectaron muestras de plantas de lechuga con síntomas de marchitez. Los fragmentos que lucían con afectaciones se sembraron y se incubaron entre 25 y 28 °C por una semana, hasta obtener el desarrollo de colonias. Guiados por la metodología estipulada por Agrios. (2005), se inició con la incubación de cámaras húmedas para observar la estructura con mayor nitidez en un microscopio Primo Star® 10x/0,25, con el cual, se identificaron sus características morfológicas confirmando su correspondencia con *Fusarium* spp. Luego, se inició la confrontación de las cepas de *Trichoderma yunnanense* y *Fusarium*. Después de los tres días de incubación, se observó un crecimiento más rápido de *Trichoderma* en comparación con el patógeno, cubriendo aproximadamente dos tercios de la superficie del medio de cultivo.

El porcentaje de inhibición del crecimiento radial (PICR) se utilizó como parámetro principal para determinar la eficacia de cada tratamiento, calculado mediante la fórmula PICR = [(R1 – R2) / R1] × 100, donde R1 representa el crecimiento del hongo patógeno sin antagonista y R2 el crecimiento en presencia de *Trichoderma yunnanense.*

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados indicaron que las combinaciones T1: R1 y T2:R2 presentaron mayor efectividad, alcanzando porcentajes de inhibición de 45.57 % y 45.48 % respectivamente. Por otro lado, el tratamiento testigo (sin antagonista) mostró 0 % de inhibición, lo que evidencia la acción directa del hongo antagonista sobre el patógeno.

Cuadro 1. Cuadrado de medios del día 13 de la aplicación de *Trichoderma* en el control de *Fusarium***.**

Fuente de variación	gl	% de inhibición
F*usarium* (Fus)	1	1.0327208*
Tratamientos (Trat)	4	52.2207462**
Fus*Trat	4	0.2159832
Error		0.1169708
C.V. (%)		5.447666

FV = Fuente de variación, gl = grados de libertad, ** = Diferencia altamente significativa (P ≤ 0.01), ** = Diferencia estadística significativa (P ≤ 0.05), ns = No existe diferencia significativa estadística (P ≥ 0.05), CV (%) = Coeficiente de variación; gl = grados de libertad,

Se observó que los tratamientos con mayor efectividad correspondieron a aquellos en los que *Trichoderma yunnanense* presentó un rápido crecimiento radial y un mayor sobrecrecimiento sobre el micelio del *Fusarium*, demostrando una fuerte competencia por espacio y nutrientes. Estas cepas manifestaron una capacidad significativa para limitar el desarrollo del patógeno mediante la producción de compuestos antifúngicos y la colonización de la superficie del medio, lo que inhibió la expansión del micelio de *Fusarium*.

Cuadro 2. Valores promedios del día 13 de la aplicación de *Trichoderma* en el control de *Fusarium*.

Fuentes de variación	% de inhibición	
Tratamientos		
T1:R1	60.2055876	a
T2:R2	60.0992356	a
T3:R3	59.9133421	a
T4:R4	46.568609	b
T5 (testigo)	0	c

Los valores en la misma columna con la misma letra son estadísticamente iguales.

En cuanto a los días de evaluación, los niveles de inhibición más alto se registraron el día 13 posteriores al establecimiento del bioensayo, alcanzando valores promedio de 38.41 %. Este comportamiento coincide con lo reportado por Kaur et al. (2021), quienes destacan que la acción biocontroladora de *Trichoderma* aumenta conforme el antagonista coloniza el sustrato y libera metabolitos secundarios que reducen la viabilidad del patógeno.

Cuadro 3. Porcentaje de inhibición de cada cepa

Fusarium		
Fusarium 1	40.778125	a
Fusarium 2	36.1197748	b

Los valores en la misma columna con la misma letra son estadísticamente iguales.

CONCLUSIONES

El uso de agentes biológicos puede representar una alternativa eficaz y sostenible frente al manejo tradicional con fungicidas químicos en el control de enfermedades fitopatógenas del suelo. El estudio logró comprobar que *Trichoderma yunnanense* destaca una capacidad antagonista frente a *Fusarium*, ya que se observaron porcentajes de inhibición superiores al 45 % en los tratamientos más efectivos, proponiendo la eficacia de *T. yunnanense* como agente de biocontrol.

AGRADECIMIENTOS

Se extiende el presente agradecimiento al Tecnológico Nacional de México y al Instituto Tecnológico Nacional de México, por todo el apoyo brindado durante el desarrollo del presente proyecto de investigación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arias, P., López, J., & Ramírez, F. (2009). Uso racional de fungicidas en la agricultura moderna. *Revista de Protección Vegetal*, 24(3), 45–53.

Gauthier, N. (2022). Marchitez por Fusarium en cultivos de hortalizas. *University of Kentucky*.

Hernández, J., López, D., & Márquez, E. (2019). Ciclo de vida y mecanismos de acción de *Trichoderma* spp. *Revista de Fitopatología, 57*(2), 112–120.

Karmakar, S., Patel, R., & Bhattacharya, A. (2021). Biocontrol potential of Trichoderma yunnanense against soil-borne pathogens. Plant *Pathology Journal, 37*(5), 101–110. https://doi.org/10.5423/PPJ.OA.05.2021

Robledo, O. (2016). Marchitamiento fúngico en plántulas de lechuga: un modelo didáctico-experimental. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, 13*(3), 680–685.

Vinchira, V., & Moreno, M. (2019). El control biológico en la agricultura sostenible. *Agroecología y Ciencia del Suelo, 8*(2), 55–63.

Yu, D., Zhang, J., & Li, Q. (2007). Morphological and phylogenetic identification of *Trichoderma yunnanense. Mycological Research, 111*(12), 1455–1462. https://doi.org/10.1016/j.mycres.2007.09.003.

Sociedad Mexicana de Ciencia y Tecnología Agropecuaria ISSN: 2448-6620

COMPORTAMIENTO DE DOS CEPAS DE *Pleurotus ostreatus* EN LA ZONA COSTERA DEL ESTADO DE VERACRUZ

Nick Virgen Barradas[1], Juana Fabiola Jiménez Flores[2], Daniel Utrera Lopez[3], Montserrat Acosta Cadenas[4], Ramiro Sánchez Uranga[5]

[1]Tecnologico Nacional de México campus Úrsulo Galván, Úrsulo Galván Veracruz, México, C.P. 91667; [2]Lic.en Biología Tecnológico Nacional de México campus Úrsulo Galván, Úrsulo Galván Veracruz, México, C.P. 91667., [3]Tecnologico Nacional de México campus Úrsulo Galván, Úrsulo Galván Veracruz, México, C.P. 91667; [4]Tecnologico Nacional de México campus Úrsulo Galván, Úrsulo Galván Veracruz, México, C.P. 91667; [5]Tecnologico Nacional de México campus Úrsulo Galván, Úrsulo Galván Veracruz, México, C.P. 91667. Autor de correspondencia: L22885445@ugalvan.tecnm.mx.

RESUMEN

El Pleurotus ostreatus blanco de la zona costera del estado de Veracruz y el Pleurotus ostreatus Sur de Chiapas pertenecen a la misma especie de hongo comestible conocido como hongo ostra, ampliamente cultivado por su valor alimenticio y facilidad de producción. El Pleurotus blanco se caracteriza principalmente por su coloración clara (blanco crema) textura carnosa y crecimiento en racimos sobre materiales orgánicos como pajas y rastrojos o madera. Es muy apreciado por su alto contenido de proteínas, fibra y compuestos beneficiosos, además de uso culinario en diversos platillos. Por otro lado, el Pleurotus de la zona Sur de Chiapas no es una especie distinta, sino una cepa o variedad regional adaptada a las condiciones Sur de Chiapas, lo que lo permite desarrollarse mejor en climas cálidos subhúmedos y aprovechar eficientemente residuos agrícolas locales como rastrojo de maíz o paja. Esta cepa suele presentar buen rendimiento, crecimiento rápido y resistencia a condiciones ambientales de la región, lo que la hace ideal para proyectos productivos rurales. Objetivos de la investigación es evaluar el rendimiento productivo (cantidad de hongos obtenido) en cada unidad de producción (cubetas de 19 litros). identificar cuál de las dos cepas presenta mejor adaptación a las condiciones de temperatura y humedad de la región. El conjunto, ambos representan el mismo tipo de hongo con ligeras diferencias: el blanco destaca por su apariencia y preferencia comercial, mientras el Pleurotus de la zona Sur de Chiapas sobre sale por su adaptación local y productividad, siendo ambos importantes en la alimentación y en sistemas agrícolas sustentables.

ABSTRACT

The white *Pleurotus ostreatus* from the coastal region of Veracruz and the Pleurotus ostreatus from southern Chiapas belong to the same species of edible mushroom known as the oyster mushroom, widely cultivated for its nutritional value and ease of production. The white Pleurotus is characterized primarily by its light color (creamy white), fleshy texture, and growth in clusters on organic materials such as straw, crop residue, or wood. It is highly valued for its high protein, fiber, and beneficial compound content, as well as its culinary use in various dishes.

On the other hand, the Pleurotus from southern Chiapas is not a distinct species, but rather a regional strain or variety adapted to the conditions of southern Chiapas. This adaptation allows it to thrive in warm, sub-humid climates and efficiently utilize local agricultural waste such as corn stubble or straw. This strain typically exhibits good yield, rapid growth, and resistance to the region's environmental conditions, making it ideal for rural production projects. The research objective is to evaluate the productive yield (quantity of mushrooms obtained) in each production unit (19-liter buckets) and to identify which of the two strains is better adapted to the temperature and humidity conditions of the region. Both strains represent the same type of mushroom with slight differences: the white strain stands out for its appearance and commercial appeal, while the Pleurotus from southern Chiapas is notable for its local adaptation and productivity. Both are important for food and sustainable agricultural systems.

Palabras clave: *Pleurotus, Hongo, Ostreatus, Comportamiento, Cepa*

INTRODUCCIÓN

El cultivo de hongos del género pleurotus ostreatus ha cobrado gran importancia en México debido a su alto valor nutricional, facilidad de producción y capacidad para aprovechar residuos agrícolas. En la zona costera del estado de Veracruz, caracterizada por un clima cálido húmedo y subhúmedo con temperaturas que pueden oscilar entre 27 y 32 ºC, las condiciones ambientales representan un factor determinante en el desarrollo de estas cepas. En general, el pleurotus ostreatus requiere temperaturas más moderadas para su fructificación, porque las altas temperaturas de esta región pueden influir en su crecimiento, rendimiento y su calidad de producción.

Sin embargo, estudios realizados en Veracruz han demostrado que algunas cepas adaptadas o nativas pueden presentar mayor eficiencia biológica, rapidez de crecimiento y mejores rendimientos, incluso superando a cepas comerciales en condiciones tropicales. En este contexto la comparación entre pleurotus ostreatus blanco y la cepa Pleurotus de la zona Sur de Chiapas, permite analizar su comportamiento en función de factores como temperatura, humedad, tipo de sustrato y adaptación climática. Por lo tanto, el estudio del comportamiento de estas dos cepas en la zona costera de Veracruz es fundamental para determinar si la cepa de Chiapa logra adatarse en productividad y viabilidad, contribuyendo el desarrollo de sistemas de producción sustentables en regiones tropicales. En el planteamiento del problema el cultivo del hongo pleurotus ostreatus representa una alternativa sustentable para la producción de alimentos y el aprovechamiento de residuos agrícolas en México. Sin embargo, su rendimiento y calidad están altamente influenciados por condiciones ambientales, específicamente la temperatura y humedad, factores que presentan variaciones significativas en regiones tropicales como la zona costera de Veracruz.

En estas zonas, las altas temperaturas y la elevada humedad relativa pueden afectar el desarrollo del micelio, la formación de cuerpos fructíferos y la productividad del cultivo. A pesar de que ambas pertenecen a la misma especie, se desconoce el comportamiento de la cepa de la zona sur de Chiapas, en el caso de la cepa del hongo blanco de la zona costera de Veracruz ya está adoptada a estas condicione climáticas esperemos tener resultados favorables en cuanto a su adaptación, eficiencia biológica y rendimiento productivo bajo las condiciones específicas de la zona costera de Veracruz. Esta falta de información limita la toma de decisiones de los productores, quienes requieren alternativas más eficientes y adaptadas a su entorno. Por lo tanto, surge la necesidad de analizar y comparar el comportamiento de estas dos cepas en dichas condiciones, con el fin de identificar cual ofrece mejores resultados productivos y puede contribuir al fortalecimiento de sistemas de producción de hongos más eficientes y sostenibles de la región.

Generalidades del Pleurotus ostreatus, el hongo Pleurotus ostreatus, conocido como hongo ostra, es un basidiomiceto ampliamente distribuido a nivel mundial y reconocido por su capacidad de crecer sobre materiales lignocelulósicos, como madera y residuos agrícolas. Este hongo actúa como saprófito, descomponiendo materia orgánica y facilitando el reciclaje de nutrientes en los ecosistemas (Sánchez, 2010). Además, su facilidad de cultivo y rápido crecimiento lo convierten en una opción viable para la producción de alimentos (Chang & Miles, 2004). Las características biológicas y fisiológicas Pleurotus ostreatus presenta un micelio de crecimiento rápido que coloniza eficientemente diversos sustratos. Sus cuerpos fructíferos tienen forma de ostra y pueden variar en color dependiendo de la cepa. Su ciclo de vida incluye una fase vegetativa (micelial) y una fase reproductiva (formación de basidiocarpos), ambas influenciadas por factores ambientales como temperatura, humedad y ventilación (Carlile, Watkinson & Gooday, 2001). Cepas de Pleurotus ostreatus son variantes genéticas dentro de una misma especie que presentan diferencias en su adaptación y comportamiento productivo. En este contexto, el *Pleurotus* blanco corresponde a una cepa comercial ampliamente difundida, mientras que la cepa "Pleurotus de la zona Sur de Chiapas" representa una variante regional adaptada a condiciones climáticas cálidas. Estas diferencias pueden reflejarse en el rendimiento, velocidad de crecimiento y tolerancia a factores ambientales (Sánchez, 2010). Los requerimientos ambientales para el cultivo de Pleurotus ostreatus depende de condiciones ambientales específicas. La temperatura óptima de crecimiento oscila entre 18 y 25 °C, mientras que la humedad relativa debe mantenerse entre 80 y 90 %. Asimismo, la ventilación adecuada es fundamental para evitar la acumulación de dióxido de carbono, y la iluminación indirecta favorece la formación de cuerpos fructíferos (Chang & Miles, 2004). En regiones tropicales, temperaturas elevadas pueden afectar negativamente la fructificación (Royse, Baars & Tan, 2017). Sustratos y eficiencia biológica Pleurotus ostreatus puede cultivarse en una amplia variedad de sustratos lignocelulósicos, como paja de trigo, rastrojo de maíz, aserrín y bagazo de caña. La eficiencia biológica es un indicador clave que relaciona la cantidad de hongos producidos con el peso del sustrato utilizado, permitiendo evaluar la productividad del cultivo (Sánchez, 2010). Importancia

económica y ambiental el cultivo de Pleurotus ostreatus tiene gran relevancia debido a su valor nutricional, ya que es rico en proteínas, fibra y compuestos bioactivos. Además, contribuye al aprovechamiento de residuos agrícolas, reduciendo la contaminación y promoviendo sistemas de producción sustentables (Royse et al., 2017). Influencia del ambiente en el comportamiento de las cepas

Las condiciones climáticas influyen directamente en el rendimiento del cultivo. En zonas cálidas y húmedas, como la costa de Veracruz, las altas temperaturas pueden limitar la producción de algunas cepas comerciales. Sin embargo, cepas adaptadas localmente pueden presentar mayor tolerancia y mejores resultados productivos (Sánchez, 2010). Importancia de la comparación entre cepas. El análisis comparativo entre cepas permite identificar aquellas con mejor adaptación y rendimiento en condiciones específicas. Esto es fundamental para optimizar la producción y mejorar la eficiencia del cultivo en regiones tropicales (Royse et al., 2017).

Ubicación del experimento el presente proyecto se realizó en el laboratorio de Biotecnología 2 del Tecnológico Nacional de México, campus Úrsulo Galván, localizado en la carretera Cardel Chachalacas Km. 4.5 en Úrsulo Galván, Ver. Mpio. de Úrsulo Galván. Las coordenadas 19°24´42" latitud norte y 96°21´30" longitud oeste. Descripción Climática. De acuerdo con la clasificación de Köppen, modificado por Enriqueta García (1981) en el Municipio de Úrsulo Galván predomina el clima cálido subhúmedo (Aw2) con lluvias en verano. La temperatura media anual fluctúa entre 22 y 24^{0}C Con máximas de 35^{0}C en los meses más calurosos y mínimas de 16°C en los meses invernales, la humedad relativa esta entre 70 y 80% y se encuentra ubicado a 8 msnm (De la fuente et al., 2004).

Los materiales empleados en este estudio fueron: Tambo de 200 L, Canastilla de fierro, Anaqueles con 4 niveles. Equipo de protección (cofia, cubre bocas, bata), un Quemador de gas, Equipo de limpieza (jabón, cepillo, jalador, escoba, cloro), cuchillo, cubetas de 19 litros de plástico junto con sus tapaderas. Materia prima: Paja de cebada, 10 kilos de micelio de hongo *Pleurotus blanco* y *Pleurotus* de la zona Sur de Chiapas.

Metodología. La materia prima en este caso se utilizó paca de cebada para la poner a hervirla y se pone al fuego en el tambo de 200 L, dentro del tambo contendrá el sustrato y agua en la canastilla de maya hasta que quede hervida, una vez hervida se saca del tambo ya sea con una polea o con una palanca. Ya una vez extraida la canastilla del tambo se vacía en una cama de escurrimiento y se enfría, posteriormente se distribuye en botes de plástico de 19 L, previamente se ha desinfectado y esterilizado tanto los contenederos y las tapas respectivas se procede a perforar con (16 a 18) orificios en forma circular en la parte laterales de las cubetas, los orificios estarán sellados con cinta microporo, ya que permite mejor la circulación del aire y la emergencia del hongo. Para realizar la siembra se desinfecta las manos y se emplean guantes estériles, se usa cubrebocas y cofia

para el cabello, para evitar contaminación tanto en el sustrato como en los inóculos de siembra del micelio, al momento de sembrar, el micelio se dispersa una capa en el fondo de la cubeta posteriormente se coloca el sustrato, así se aplican capas sucesivamente, entre cada capa se aplican las semillas de sorgo, cada capa debe estar comprimida para que colonice más rápido el sustrato ye tenga una producción y cosecha más rápida.

Figura 1. Desarrollo del ***P. ostreatus*** de la zona de Chiapas a) Cuerpo fructifero, b) peso al momento de la coseha, c) longitud del pileo (Jiménez Flores 2026).

Figura 2. Longitud del píleos de 24 y 21 cm de ***P. ostreatus*** de la zona de Chiapas (Jiménez Flores 2026).

Figura 3. Cosecha de cuerpos frutíferos y colecta de de ***P. ostreatus*** var. Blanca de la zona de Veracruz (Jiménez Flores 2026).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Cuadro 1. Pesos de las unidades experimentales de la sepa *Pleurotus ostraetus* variedad blanca del ITUG, Veracruz.

No	Variedad	No/cubeta	Fecha de siembra	Peso (kg)	Peso/Cubeta S/S (kg)	Peso Sustrato (kg)	Rendto (kg)
1	Pleurotus.B	15	15/12/2025	3.2	1.1	2.1	2.365
2	Pleurotus.B	18	15/12/2025	5.55	1.1	4.45	3.055
3	Pleurotus.B	19	15/12/2025	4.1	1.1	3	1.980
4	Pleurotus.B	1	05/11/2025	4.6	1.1	3.5	2.084
5	Pleurotus.B	13	15/12/2025	3.1	1.1	2	3.252
6	Pleurotus.B	16	15/12/2025	4.75	1.1	3.65	2.653
7	Pleurotus.B	15	05/11/2025	4.75	1.1	3.65	1.760
8	Pleurotus.B	11	05/11/2025	6.6	1.1	5.5	3.690
9	Pleurotus.B	5	05/11/2025	4.7	1.1	3.6	2.272
10	Pleurotus.B	9	15/12/2025	5.55	1.1	4.45	2.460

Cuadro 2. Pesos de las unidades experimentales de la sepa *Pleurotus ostraetus* variedad del Sur de Chiapas.

No	Variedad	No/cubeta	Fecha/siembra	Peso (kg)	PesoCubeta S/S (kg)	Peso Sustrato (kg)	Rendto (kg)
1	Sur de chiapas	7	14/10/2025	5.55	1.1	4.45	1.762
2	Sur de chiapas	4	14/10/2025	3.7	1.1	2.60	0.998
3	Sur de chiapas	1	14/08/2025	3.7	1.1	2.60	0.753
4	Sur de chiapas	13	14/10/2025	3.4	1.1	2.30	1.013
5	Sur de chiapas	3	15/10/2025	5.8	1.1	4.70	0.930
6	Sur de chiapas	22	23/10/2025	6.25	1.1	5.15	1.033
7	Sur de chiapas	2	14/10/2025	2.7	1.1	1.60	1.310
8	Sur de chiapas	19	15/10/2025	6.55	1.1	5.45	0.521
9	Sur de chiapas	6	15/12/2025	6.55	1.1	5.45	0.712
10	Sur de chiapas	18	16/10/2025	6.55	1.1	5.45	0.749

CONCLUSIONES

El *Pleurotus ostreatus* del sur de Chiapas. De acuerdo con las temperaturas registradas en el mes de Octubre en la localidad de Úrsulo Galván se observó un comportamiento de crecimiento distinto. Creció con un tamaño de diámetro diferentes entre un rango de 21 hasta los 24 cm de diámetro, a la temperatura de 25 a 27°C, considerado el crecimiento de manera general es un diámetro de 15 a 17cm de diámetro con una temperatura de 15 a 22 °C. Del pleurotus ostreatus de la zona sur de Chiapas en comparación no todas tuvieron el mismo rendimiento, de 10 cubetas solo dos tuvieron un buen rendimiento con pesos de 1.762 y 1.310 kg mientras que las cubetas restantes tuvieron una cosecha promedio de 500 a 900 gramos.

El *Pleurotus ostreatus* blanco de acuerdo a las condiciones registradas de Úrsulo Galván con una temperatura de 25°C a 27°C, de 10 cubetas sembradas tuvieron mejor rendimiento a comparación del Pleurotus ostreatus de la zona sur de chipas. Las 10 cubetas tuvieron un promedio de 2.500kg a 3.500kg de peso. Cabe mencionar que es el primer ensayo que se realiza introduciendo una cepa de otra zona con temperatura y humedad

completamente diferentes a la zona costera de Veracruz, se tiene a resguardo material vegetativo de (Seudotejido) para continuar sembrando la cepa de la zona de Chiapas y lograr su adaptación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agromática. (s.f.). Cultivo de Pleurotus ostreatus. https://www.agromatica.es/cultivo-pleurotus-ostreatus/

Autor(es) desconocido(s). (2023). [Artículo sobre Pleurotus ostreatus]. arXiv. https://arxiv.org/abs/2303.06187

Artículo de SciELO. (2019). Artículo científico sobre Pleurotus. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2594-13212019000100208

Artículo de SciELO. (2009). Artículo científico relacionado. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-31802009000100006

Asturnatura. (s.f.). Pleurotus ostreatus. https://www.asturnatura.com/especie/pleurotus-ostreatus

Carlile, M. J., Watkinson, S. C., & Gooday, G. W. (2001). The fungi. Academic Press.

Chang, S. T., & Miles, P. G. (2004). Mushrooms: Cultivation, nutritional value, medicinal effect, and environmental impact (2nd ed.). CRC Press.

Hispanopedia. (s.f.). Pleurotus ostreatus. https://es.hispanopedia.com/wiki/Pleurotus_ostreatus

Flores Ninja. (s.f.). Pleurotus ostreatus. https://www.flores.ninja/pleurotus-ostreatus/

Jardinería On. (s.f.). Champiñón ostra (Pleurotus ostreatus). https://www.jardineriaon.com/champinon-ostra-pleurotus-ostreatus.html

Jardinería On. (s.f.). Gírgolas. https://www.jardineriaon.com/girgolas.html

Sánchez, C. (2010). Cultivation of Pleurotus ostreatus and other edible mushrooms. Applied Microbiology and Biotechnology, 85(5), 1321–1337.

Micología Fandom. (s.f.). Pleurotus ostreatus. https://micologia.fandom.com/es/wiki/Pleurotus_ostreatus

Micoex. (2016). Pleurotus ostreatus. https://micoex.org/2016/09/17/pleurotus-ostreatus/

Pacho Setas. (s.f.). ¿Cuáles son las características de Pleurotus ostreatus? https://pachosetas.com/modo-de-uso/cuales-son-las-caracteristicas-de-pleurotus-ostreatus/

Pan de Setas. (s.f.). Pleurotus ostreatus. https://www.pandesetas.com/pleurotus-ostreatus/

Revista ALAN. (1998). Artículo sobre hongos comestibles. https://www.alanrevista.org/ediciones/1998/4/art-14/*

Royse, D. J., Baars, J., & Tan, Q. (2017). Current overview of mushroom production in the world. En Edible and medicinal mushrooms: Technology and applications (pp. 5–13). Wiley.