VOLUMEN 48
XXXI Verano De la Ciencia
ISSN 2395-9797
www.jovenesenlaciencia.ugto.mx

Arthrobotrys oligospora como alternativa de control de estadios propagativos de parásitos de animales domésticos

Arthrobotrys oligospora as an alternative to control the propagative stages of parasites of domestic animals

Morales-Saavedra, Danna, P.[1] Ortega-Ávila, Ariadna, N.[1] Pantoja-Ramírez, Yoel, A.[1] Ángel-Sahagún, César, A.[2] Tafoya-García José L.[2], Rizo-Patiño, Abraham[3]

[1]Programa Educativo de Medicina Veterinaria y Zootecnia. DICIVA, CIS, Universidad de Guanajuato. [2]Departamento de Veterinaria y Zootecnia, DICIVA, CIS, Universidad de Guanajuato. [3]Maestría interinstitucional de producción pecuaria.
Correo de autor de correspondencia: csahagun@ugto.mx

Resumen

El objetivo del presente estudio fue evaluar la actividad ovicida de *Arthrobotrys oligospora* sobre huevos de cestodos. Se utilizaron dos aislamientos del hongo *A. oligospora* (SP-17 y SP-23), cultivados en agar agua. Los sacos ovígeros fueron obtenidos de proglótidos grávidos de perros con la parasitosis y fueron inoculados sobre medios con crecimiento fúngico de cuatro días y el grupo testigo consistió en colocar los huevos y sacos ovigeros sobre agar agua. A las tres horas de incubación, la cepa SP-23 produjo degradación de la cáscara del 100 % de los huevos, mientras que la cepa SP-17 afectó el 98.8 %. Después de seis horas, ambas cepas ocasionaron degradación en el 100 % de los huevos evaluados, mientras que el grupo testigo no presentó alteraciones. Las cepas SP-17 y SP-23 de *A. oligospora* demostraron capacidad para afectar los huevos de cestodos bajo condiciones *in vitro*, alcanzando un efecto ovicida del 100 % a las seis horas de exposición, mientras que el grupo testigo los huevos no sufrieron alteraciones.

Palabras clave: Cestodos, *Dipylidium caninum*, hongo nematófago, parásito.

Abstract

The objective of this study was to evaluate the ovicidal activity of *Arthrobotrys oligospora* against cestode eggs. Two isolates of the fungus *A. oligospora* (SP-17 and SP-23) cultured on water agar were used. Egg packets were obtained from gravid proglottids of infected dogs and inoculated onto media with four-day-old fungal growth; the control group consisted of eggs and egg packets placed on plain water agar. After three hours of incubation, strain SP-23 caused eggshell degradation in 100% of the eggs, whereas strain SP-17 affected 98.8%. After six hours, both strains caused degradation in 100% of the evaluated eggs, while the control group showed no alterations. Strains SP-17 and SP-23 of *A. oligospora* demonstrated the capacity to damage cestode eggs under in vitro conditions, achieving a 100% ovicidal effect at six hours of exposure, while eggs in the control group remained unaltered.

Keywords: Cestodes, *Dipylidium caninum,* nematophagous fungus, parasite.

Introducción

En el medio ambiente existen organismos que establecen relaciones complejas los unos con los otros para mantener su homeostasis, entre estos organismos se encuentran dos grupos de especial interés por su abundancia y distribución: hongos y nematodos. Diversos estudios han descrito una relación curiosa entre estos dos grupos, pues se han encontrado hasta 700 especies de hongos nematófagos (Quevedo *et al.*, 2022), que destacan por la capacidad de poder alternar entre un estilo de vida saprofito, por su nutrición de materia orgánica en descomposición y una alimentación parásita a través de organismos vivos, transformando su micelio para atraparlos (Hernández-Vega *et al.*, 2026).

Dipylidum caninum es un cestodo intestinal con un ciclo biológico heteroxeno en el que las pulgas y los piojos actúan como hospederos intermediarios, mientras que los hospederos definitivos son los carnívoros y, en algunos casos, los seres humanos, por lo que se considera una parasitosis zoonótica de distribución mundial (Rousseau *et al.*, 2022). Los parásitos gastrointestinales representan una preocupación frecuente en la clínica veterinaria, el tratamiento convencional contra estas enfermedades parasitarias implica el uso de fármacos

antihelmínticos, sin embargo, su uso frecuente e indiscriminado permite superar su efecto letal y volverse resistentes (De la Crúz-Crúz *et al*., 2026). El incremento de la resistencia a los antihelmínticos representa un reto de salud pública y bienestar animal, guiando la búsqueda de alternativas para el control y la erradicación de las fases propagativas de parásitos hacia el uso de microorganismos.

De la Crúz-Crúz *et al.* (2026) reportaron actividad depredadora del 72.06% y una actividad nematicida del 96.10% a 100mg/mL en filtrado líquido después de 48 horas de exposición contra larvas infectivas de *Haemonchus contortus*. Así mismo Voinot *et al*. (2020) llevaron a cabo un estudio de dos años con corderas, donde los grupos tratados con clamidosporas de *Mucor circinelloides* y *Duddingtonia flagrans* mostraron eficacias antihelmínticas del 95.1 al 96.6%, logrando mantener los conteos por debajo de 250 huevos por gramo de heces (EPG), en contraste con el grupo control que superó los 600 EPG. Estudios recientes sugieren el potencial de los HN contra otros grupos de parásitos, como antecedente, Ferreira *et al*. (2024) demostraron el comportamiento depredador de *Pochonia chlamydosporia* y *D. flagrans* contra huevos de *Taenia saginata*, tanto en aplicaciones individuales como en combinación. *P. chlamydosporia* demostró ser eficaz como agente ovicida de manera individual, sirviendo como precedente para el uso y evaluación de HN en el control biológico de cestodos.

El uso de hongos nematófagos como control biológico para nematodos es una alternativa amplia y prometedora que propone explotar la capacidad de estos organismos de atrapar y digerir parásitos para sustituir o reducir el uso de antihelmínticos, lo que permite combatir la resistencia creciente ante estos fármacos y la contaminación ambiental que pueden llegar provocar con su desecho o mal uso (Wang *et al.*, 2023), además estudios recientes sugieren el potencial de los HN contra otros grupos de parásitos y dado el éxito documentado en experimentos previos realizados en nematodos y cestodos surge la hipótesis de explorar si los mecanismos enzimáticos, ovicidas o depredadores de *A. oligospora* tienen efecto similar en las fases propagativas (huevos) de cestodos como *D. caninum*, donde la cantidad de información es limitada y generar evidencia permite expandir el espectro de acción de estos microorganismos en la medicina veterinaria. Por lo anterior, el presente estudio tuvo como objetivo evaluar la actividad ovicida de *A. oligospora* sobre huevos de cestodos.

Materiales y métodos

El experimento se realizó en el Laboratorio de Producción y Salud Animal (LPSA), del Departamento de Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de Guanajuato, Campus Irapuato-Salamanca, División de Ciencias de la Vida. Con cepas de hongos nematófagos (SP-17 y SP-23) proporcionadas por el LPSA del Departamento de Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de Guanajuato. La fase inicial consistió en la resiembra por punción en agar agua (AA) de las cepas de hongos nematófagos e incubación en estufa bacteriológica a 25±1°C por 15 días, revisando diariamente su crecimiento y para identificar posible contaminación. A los 15 días se realizó un lavado de la superficie del crecimiento micelial con una solución de agua destilada con Tween 80 al 0.1%, posteriormente se determinó la concentración con una cámara de Neubauer y se ajustó a $2x10^5$ conidios/mL. De la concentración ajustada se tomaron 100µL de solución y se inoculó, con ayuda de un dispersor celular, en una caja Petri con el medio de cultivo AA y se incubaron a 25±1°C por 4 días, revisando diariamente el crecimiento del micelio (Ojeda-Robertos *et al*., 2019; Suresh *et al*., 2024).

En una segunda etapa se documentó el desafío de los hongos nematófagos de cada cepa por medio de un bioensayo hacia huevos de cestodos, el cual se llevó a cabo a partir de la colecta de cestodos proporcionados de animales parasitados, de los cuales se colectó el proglótide grávida para obtener las cápsulas y huevos de *D. caninum*. Se realizó una solución concentrada de huevos y cápsulas con agua destilada en tubo Eppendorf y se ajustó la concentración a 1,400 huevos/mL. Después se inocularon 42µL de solución con la concentración de huevos en cada uno de los cuatro cuadrantes de las cajas Petri con las cepas de hongos nematófagos. A una caja de Petri sin hongos nematófagos se les inoculó con la misma cantidad de huevos y se consideró como testigo (Figura 1). Se realizaron registros de anormalidades de huevos inoculados cada 3 horas con un microscopio compuesto (Ribeiro *et al*., 2023).

Resultados

De acuerdo con las condiciones en que se realizaron las evaluaciones se logró observar que el daño de los huevos de *D. caninum* disminuyó significativamente a las 3 horas posinoculación. En la cepa SP-17 el porcentaje de huevos con modificaciones morfológicas fue de 98.8%, a las seis horas posinoculación de 100%; para la cepa SP-23 el porcentaje de huevos con modificaciones morfológicas fue de 100% a las tres horas, a las seis horas posinoculación de 100%.

VOLUMEN 48
XXXI Verano De la Ciencia
ISSN 2395-9797
www.jovenesenlaciencia.ugto.mx

Tabla 1. *Porcentaje y desviación estándar (DS) de Huevos de D. caninum con modificaciones morfológicas de A. oligospora a diferentes horas posinoculación.*

Cepa	3 horas (DS)	6 horas (DS)
SP-17	98.8 (1.13)	100% (0.00)
SP-23	100 (0.00)	100% (0.00)

DS: Desviación standard

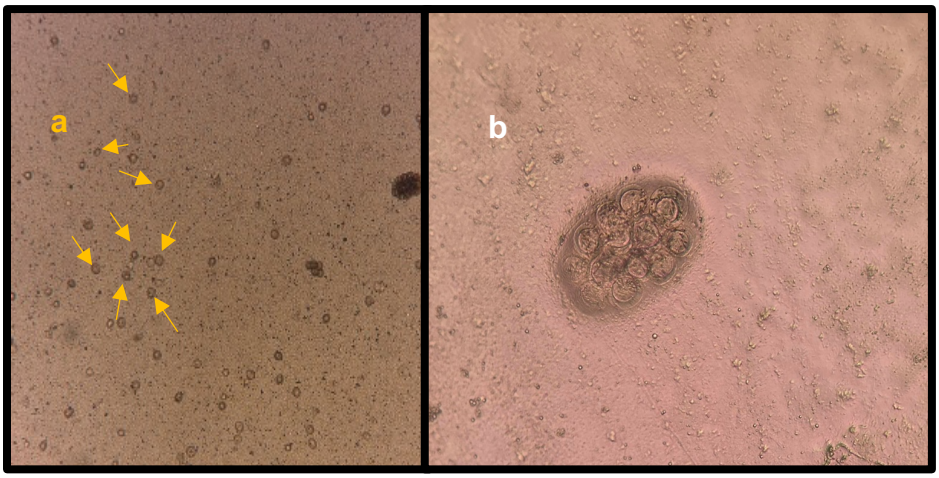


Figura 1. a) Huevos y b)Saco ovígeo viables de D. caninum en tratamiento testigo.

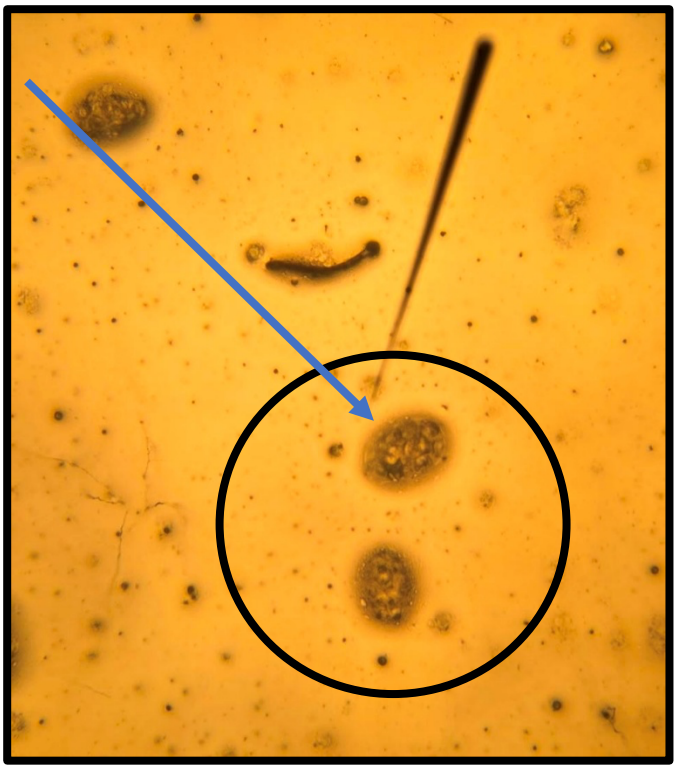


Figura 2. Saco ovígero en cultivo de hongo nematófago A. oligospora.

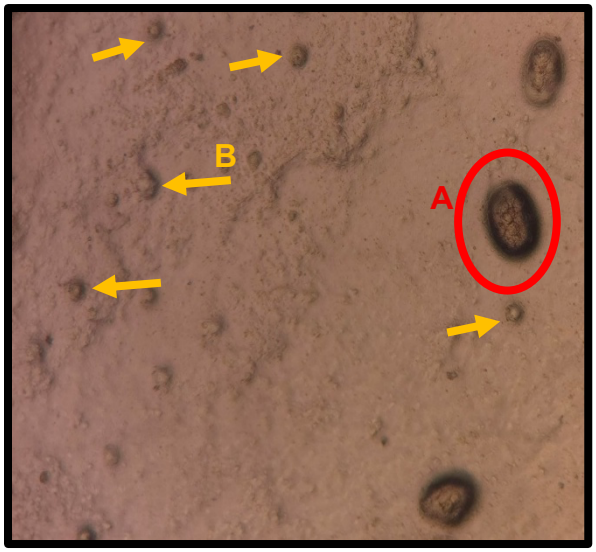


Figura 3. A)Sacos ovígeros y b)huevos viables en cultivo de hongo nematófago.

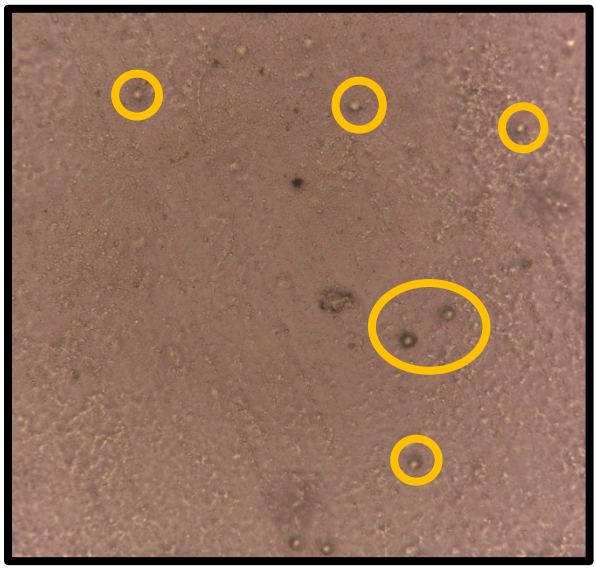


Figura 4. Huevos viables en cultivo de la cepa SP-17.



Figura 5. Huevos viables en cultivo de la cepa SP-17.

VOLUMEN 48
XXXI Verano De la Ciencia
ISSN 2395-9797
www.jovenesenlaciencia.ugto.mx

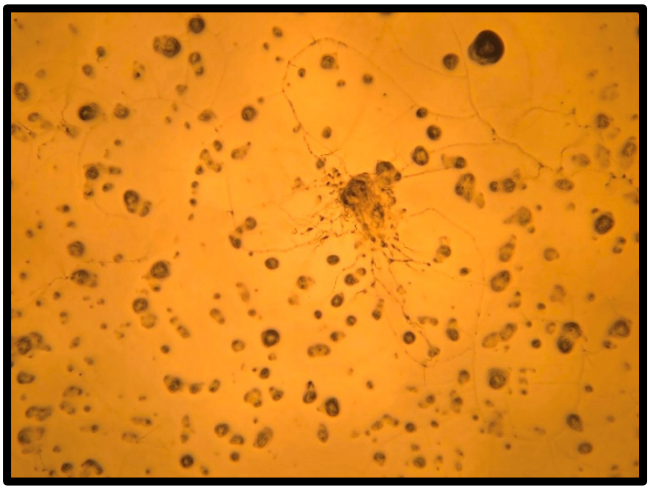


Figura 6. Huevos viables en cultivo de la cepa SP-23.

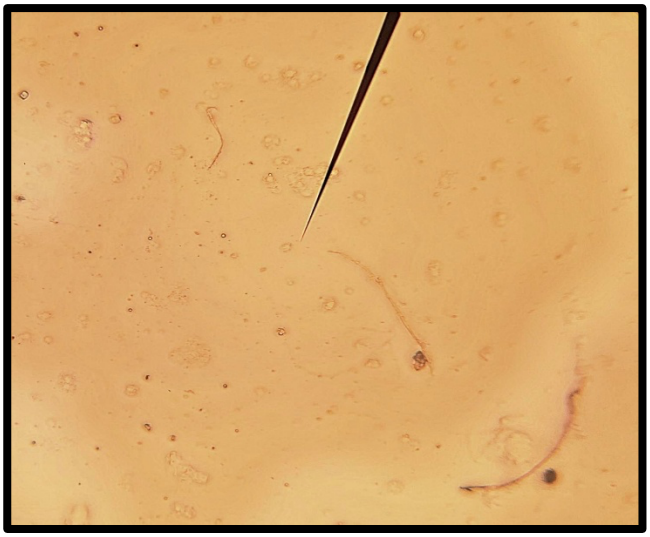


Figura 7. Huevos viables en cultivo de la cepa SP-23.

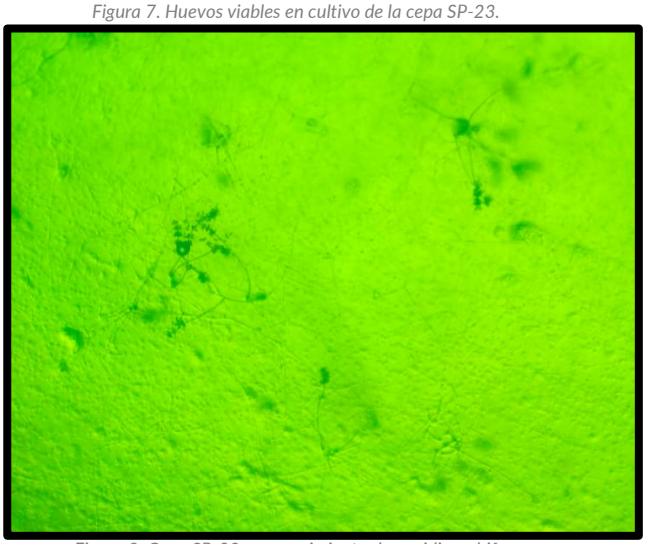


Figura 8. Cepa SP-23 con crecimiento de conidios e hifas.



Figura 9. Crecimiento micelial de cepa SP-17.

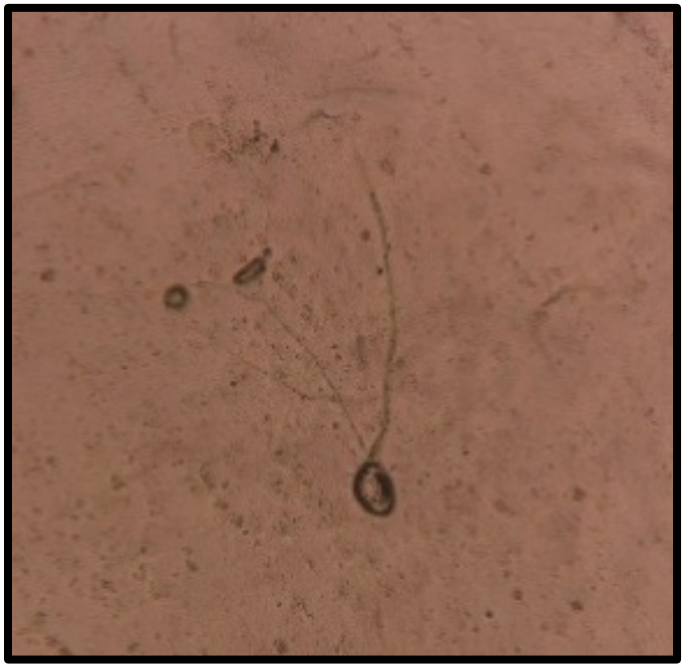


Figura 10. Hifas dirigiéndose hacia un huevo de D. caninum.

Conclusiones

Las cepas SP-17 y SP-23 de *A. oligospora* demostraron capacidad para afectar los huevos de *D. caninum* bajo condiciones *in vitro*, alcanzando un efecto ovicida del 100 % a las seis horas de exposición, mientras que el grupo testigo no mostró cambio.

Referencias

De la Cruz-Cruz, H. A., Higuera-Piedrahita, R. I., Alcalá-Canto, Y., Zamilpa, A., Ocampo-Gutiérrez, A. Y., La Pava, L. D. A., Ramírez-Rico, G., Bautista-García, G. A., Pérez-Anzúrez, G., Olmedo-Juárez, A., Reyes-Estebanez, M. M., & De Gives, P. M. (2026). Predatory activity and nematocidal compounds released into liquid culture filtrates as attack strategies of a Mexican strain of *Arthrobotrys oligospora* against *Haemonchus contortus* infective larvae. *PLoS ONE*, 21(3), e0341469. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0341469

Hernández-Vega, M. J., Mendoza-de Gives, P., Reyes-Guerrero, D. E., Pérez-Anzúrez, G., Bautista-García, G. A., Delgado-Núñez, E. J., Olmedo-Juárez, A., Ocampo-Gutiérrez, A. Y., López-Arellano, M. E., & von Son-de Fernex, E. (2026). Nutritional Stress and Prey Signals Trigger a Metabolic Shift in Arthrobotrys spp.: Aomae1 Expression Suggests a Role in the Switch Between Saprophytic and Parasitic Lifestyles. *Pathogens,* 15(5), 519. https://doi.org/10.3390/pathogens15050519

Ojeda-Robertos, N. F., Aguilar-Marcelino, L., Olmedo-Juárez, A., Mendoza-de Gives, P., & Alonso-Díaz, M. A. (2019). In vitro predatory activity of nematophagous fungi isolated from water buffalo feces and from soil in the Mexican southeastern. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, 28(2), 314-319. https://doi.org/10.1590/S1984-29612019011

Quevedo, A., Magdame, F., Castro, J., & Vera-Morales, M. (2022). Ecological interactions of nematophagous fungi and their potential use in tropical crops. Scientia Agropecuaria, 13(1), 97-108. https://doi.org/10.17268/sci.agropecu.2022.009

Ribeiro, G. B., de Almeida Moura, I., e Silva, A. R., de Araújo, J. V., de Oliveira Monteiro, C. M., dos Santos Fonseca, J., de Oliveira, A. P. D., & de Souza Perinotto, W. M. (2023). Efficiency of experimental formulation containing *Duddingtonia flagrans* and *Pochonia chlamydosporia* against *Moniezia expansa* eggs. *Pathogens*, 12(8), 1028. https://doi.org/10.3390/pathogens12081028

Rousseau, J., Castro, A., Novo, T., & Maia, C. (2022). *Dipylidium caninum* in the twenty-first century: Epidemiological studies and reported cases in companion animals and humans. Parasites & Vectors, 15(1), 131. https://doi.org/10.1186/s13071-022-05243-5

Suresh, S., Annaiyan, S., Shobana, C. S., AlGarawi, A. M., Hatamleh, A. A., & Arokiyaraj, S. (2024). Isolation, characterization, and predatory activity of nematode-trapping fungus, *Arthrobotrys oligospora* PSGSS01. *Journal of King Saud University - Science*, 36(4), 103297. https://doi.org/10.1016/j.jksus.2024.103297

Voinot, M., Cazapal-Monteiro, C., Hernández, J. Á., Palomero, A. M., Arroyo, F. L., Sanchís, J., Pedreira, J., Sánchez-Andrade, R., Paz-Silva, A., & Arias, M. S. (2020). Integrating the control of helminths in dairy cattle: Deworming, rotational grazing and nutritional pellets with parasiticide fungi. *Veterinary Parasitology*, 278, 109038. https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2020.109038

Wang, D., Ma, N., Rao, W., & Zhang, Y. (2023). Recent advances in life history transition with nematode-trapping fungus *Arthrobotrys oligospora* and its application in sustainable agriculture. *Pathogens*, 12(3), 367. https://doi.org/10.3390/pathogens12030367