

<https://doi.org/10.69639/arandu.v12i3.1296>

Efecto del aceite esencial de molle (*Schinus molle*) en el control de *Melaphagus ovinus* (Diptera: Hippoboscidae)

*Effect of essential oil of molle (*Schinus molle*) ON the control of *Melaphagus ovinus* (Diptera: Hippoboscidae)*

Isabel Cristina López Villacís

ic.lopez@uta.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0003-4325-568X>

Universidad Técnica de Ambato
Ecuador – Ambato

Liliana Vanessa Cuji Aucanshala

lucji1657@uta.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0003-5840-3646>

Universidad Técnica de Ambato
Ecuador – Ambato

Diana Fernanda Avilés Esquivel

df.aviles@uta.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-4319-6053>

Universidad Técnica de Ambato
Ecuador – Ambato

Carlos Luis Vásquez Freytez

ca.vasquez@uta.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-8214-3632>

Universidad Técnica de Ambato
Ecuador – Ambato

Artículo recibido: 18 junio 2025 - Aceptado para publicación: 28 julio 2025
Conflictos de intereses: Ninguno que declarar.

RESUMEN

Melaphagu ovinus es un ectoparásito de amplia distribución en zonas de clima frío que actúa como transmisor de diferentes patógenos y/o produce daños en la piel o en la lana principalmente en ganado ovino. Dada su importancia en la ovinocultura, el objetivo del presente estudio fue evaluar el efecto del aceite esencial del molle (*Schinus molle*) en el control de *Melaphagus ovinus*. Se probaron tres dosis del aceite (5, 10 y 15%) y se utilizó agua destilada como testigo. Se evaluó la tasa de mortalidad a las 24, 48 y 72 horas después de la aplicación, además se calculó la Concentración Letal Media (CL50) por métodos gráficos. La mortalidad de *M. ovinus* aumentó a medida que se incrementó la dosis del aceite esencial, alcanzando un mayor porcentaje de mortalidad (85.0 y 90.0%) con las dosis del 10 y 15%; a las 24 h después de la aplicación, mientras que a las 48 y 72 horas con la dosis del 15% se logró obtener el 100% de mortalidad. El aceite esencial de molle mostró ser una alternativa viable para el control de *M. ovinus*, sin embargo, es

importante hacer evaluaciones en condiciones in vivo. Palabras clave: empresas, empleo, planificación, estrategia, estabilidad.

Palabras clave: falsa garrapata, ovinos, control natural

ABSTRACT

Melophagus ovinus is an ectoparasite widely distributed in cold climate areas that acts as a transmitter of different pathogens that cause damage to the skin or wool, mainly in sheep. Given its importance in sheep farming, the objective of this study was to evaluate the effect of molle (*Schinus molle*) essential oil on the *Melophagus ovinus*. Three doses of the oil were tested (5, 10 and 15%) and distilled water was used as a control. The mortality rate was evaluated at 24, 48 and 72 hours after the application, and Mean Lethal Concentration (CL50) was also calculated by graphical methods. The mortality of *M. ovinus* increased as the dose of essential oil increased, reaching a higher percentage of mortality (85 and 90%) with 10 and 15% of doses; at 24 h after its application, while at 48 and 72 hours with the 15% dose, 100% of mortality was achieved. Molle essential oil was shown to be a viable alternative for the control of *M. ovinus*, however, it is important to carry out evaluations under in vivo conditions.

Keywords: false tick, sheep, natural control

Todo el contenido de la Revista Científica Internacional Arandu UTIC publicado en este sitio está disponible bajo licencia Creative Commons Attribution 4.0 International. 

INTRODUCCIÓN

La Familia Hippoboscidae (Orden Diptera), incluye más de 213 especies, 21 géneros de moscas hematófagas que parasitan a mamíferos y aves, por lo que son consideradas de importancia en el sector pecuario a nivel mundial (Werszko et al., 2021), siendo el género *Melophagus* uno de los más importantes. *Melophagus ovinus*, conocido como falsa garrapata de la oveja, es un ectoparásito de amplia distribución en zonas con bajas temperaturas y principalmente está asociado a diferentes razas de ganado ovino, donde se reproduce y completa su ciclo biológico, dependiendo de la temperatura ambiental (Casco et al., 2020). Además, puede parasitar otras especies como cabras y ocasionalmente conejos, perros y animales salvajes (Small, 2005).

La falsa garrapata de la oveja ha desarrollado una gran cantidad de adaptaciones específicas de morfología y fisiología debido a su hábito de alimentación hematófaga altamente especializado; su ciclo de vida comprende tres etapas bien definidas: larva, pupa y adulto áptero, las cuales se desarrollan sobre el huésped, por lo que son considerados parásitos obligados (Zhang et al., 2023). Dentro de los daños que provoca este ectoparásito, está irritación y prurito, daño a la piel con reducción de la calidad de la lana, además provoca inflamación, miasis cutánea, infecciones microbianas secundarias y provoca disminución en la producción de leche, carne y pieles en el hospedero (Y. H. Liu et al., 2022).

Aparte del daño mecánico en la piel, esta especie de ectoparásito puede ser transmisor de varios microorganismos, incluyendo a *Trypanosoma melophagium*, *Anaplasma ovis*, virus de la lengua y de varias especies de *Bartonella*, *Borrelia* spp. y *Rickettsia* spp., que pueden causar importantes pérdidas económicas a la cría de ovejas en todo el mundo (Y. Liu et al., 2018). Según Tamerat et al. (2016), la alta prevalencia de ectoparásitos afecta negativamente a la producción de pequeños rumiantes, por lo tanto, es necesario implementar medidas de control efectivas que permitan disminuir su impacto en la producción de estas especies, entre ellas, los plaguicidas botánicos. El uso de aceites esenciales ha mostrado resultados efectivos en el control de ectoparásitos de ganado. Manwicha et al. (2024) evaluaron la eficacia de seis aceites esenciales obtenidos de naranja agria (*Citrus aurantium*), jengibre (*Zingiber officinale*), limoncillo (*Cymbopogon citratus*), cúrcuma (*Curcuma longa*) y clavo de olor (*Eugenia caryophyllata*) contra las garrapatas del ganado, esta investigación demostró que de todos estos aceites esenciales el de limoncillo al 8% tuvo el efecto inhibitor más significativo sobre la oviposición de garrapatas hembra ingurgitadas, donde se observó una relación inversa entre la concentración de aceite esencial del limoncillo y el índice de oviposición de la garrapata.

El molle (*Schinus molle*) es una planta comúnmente encontrada en Brasil, Uruguay y otros países del mundo, incluyendo la zona andina; la cual ha mostrado propiedades medicinales e insecticidas debido a la amplia variedad de compuestos químicos como: ácidos grasos,

flavonoides, sesquiterpenos, monoterpenos y triterpenos (Al-Andal & Moustafa, 2018). En este sentido, López et al. (2017) demostraron que el extracto acuoso de *S. molle* al 10% provocó que 50% de mortalidad en adultos del gusano blanco de la papa (*Premnotrypes vorax*), mientras que en larvas provocó entre 40 y 50% de mortalidad cuando el extracto se aplicó al 15%, finalmente en huevos parece haber tenido un efecto mecánico inhibiendo la eclosión de los huevos de *P. vorax*. Con base en estos antecedentes, el objetivo de esta investigación fue evaluar el efecto de tres dosis del aceite esencial del molle (*S. molle*) sobre la tasa de mortalidad de *Melophagus ovinus* (Diptera: Hippoboscidae).

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se realizó en el Laboratorio de Entomología de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Técnica de Ambato (Cantón Cevallos, Provincia de Tungurahua) bajo condiciones de temperatura ambiental (18.0 °C ± 1.7) y 64.0 % ± 5.7 de humedad relativa.

Se evaluó el efecto de tres dosis del aceite esencial de *Schinus molle* (5, 10 y 15%) sobre la tasa de mortalidad de hembras de *M. ovinus*, se utilizó agua destilada como testigo. La mortalidad de las hembras tratadas fue evaluada a las 24, 48 y 72 horas posterior a la aplicación y fueron consideradas muertas cuando no mostraron ningún tipo de reacción al contacto con un pincel superfino # 000. Para cada tratamiento se utilizó 10 hembras adultas de *M. ovinus* y el ensayo fue repetido tres veces para convalidar datos.

Adicionalmente, se estimó la Concentración Letal Media (CL50), la cual es considerada como una medida de la toxicidad aguda de una sustancia química y se define como la cantidad de una sustancia que, cuando se administra a un grupo de animales de prueba, causa la muerte del 50% de ellos en un periodo de tiempo determinado (Ruiz-González et al., 2018). La CL50 se calculó por método gráfico.

Obtención del aceite esencial

Las hojas jóvenes de *S. molle* fueron recolectadas en el sector de Mollepamba del cantón Ambato, colocadas en fundas plásticas de color negro para evitar la incidencia de los rayos solares y llevadas al laboratorio. Posteriormente se desinfectó con agua e hipoclorito al 2% para la eliminación de impurezas (López et al., 2017); el material vegetal se identificó en el Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales Herbario Nacional del Ecuador.

La obtención del aceite esencial de *S. molle* se realizó mediante destilación por arrastre de vapor y se obtuvo solución madre al 20% (20 g por 100 ml de agua destilada), a partir de la cual se obtuvieron las diluciones al 5, 10 y 15%, respectivamente (Ponce et al., 2020).

Recolección e identificación del ectoparásito

Las hembras adultas de *M. ovinus* fueron extraídas de ovejas mantenidas en la Granja Experimental de Querochaca y recolectadas en envases plásticos transparentes en cuya base se colocó algodón humedecido con agua para posteriormente ser transportadas al Laboratorio de

Entomología para su respectiva identificación. Las muestras de *M. ovinus* fueron revisadas bajo el aumento de la lupa estereoscópica para asegurar la identificación de la especie, usando los caracteres morfológicos resaltados por Borja et al. (2022).

Prueba de efectividad in vitro del hidrosol del *S. molle* sobre *M. ovinus*

Para esta prueba se utilizó la técnica de inmersión. Las hembras adultas fueron sumergidas durante 20-30 s en cada una de las respectivas concentraciones evaluadas, luego fueron sacadas y colocadas en unidades de cría conformadas por un recipiente plástico provisto de una almohadilla de poliuretano (Ullah et al., 2015). La mortalidad del ectoparásito fue evaluada a las 24, 48 y 72 h después de la aplicación. Se consideraron como muertas las hembras que no mostraron ningún tipo de reacción al contacto con un pincel superfino 000.

Análisis estadístico

El experimento fue conducido en un diseño completamente aleatorizado. Las variables fueron sometidas a ANOVA y prueba de medias según Tukey ($p < 0.05$).

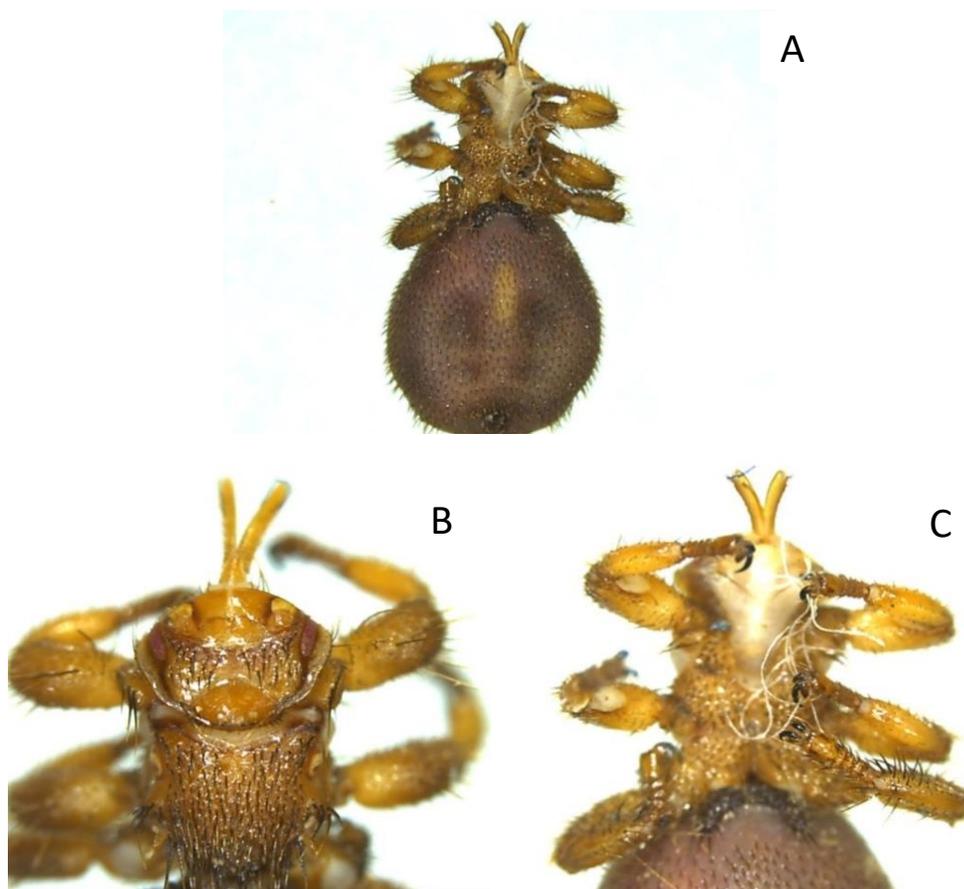
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Identificación de la especie

El ectoparásito presenta cuerpo aplanado dorsoventral; cabeza hundida y de tipo prognata; ojos compuestos pequeños, con pocos omatidios; antenas dentro de focetas antenales; ápteros; tegumento abdominal suave y flexible que permite la distensión durante la alimentación y el desarrollo larvario en las hembras (Figura 1) (Borja et al., 2022). Adicionalmente, Zhao et al. (2018) señalan que *M. ovinus* mide aproximadamente de 4 a 6 mm de largo con cerdas densas en su superficie y tres pares de patas con garras en el pretarso; piezas bucales fuertes y además afiladas, con un abdomen ovalado o redondo.

Figura 1

Vista ventral del cuerpo (A), detalle de la cabeza y tórax (B) y detalles de las patas de *M. ovinus* (C).



Mortalidad de las hembras de *M. ovinus* tratadas con aceite esencial de *Schinus molle*

Se comprobó el efecto de las diferentes concentraciones del aceite esencial del *S. molle* sobre las hembras adultas de *M. ovinus* (Tabla 2), con un incremento de la tasa de mortalidad por efecto del aumento de la concentración del aceite esencial a las 24, 48 y 72 h después de la aplicación ($R^2= 0.92, 0.96$ y 0.95 , respectivamente). La tasa de mortalidad a las 24 h después de la aplicación alcanzó un 82.5% cuando se usó una concentración de aceite esencial al 5%, mientras que con concentraciones del 10 y 15%, la mortalidad fue ligeramente superior, 85.0 y 90.0% respectivamente. No se observó incremento de la tasa de mortalidad de hembras de *M. ovinus* a las 48 h después de la aplicación con las dosis del 5 y 10%, mientras que con la dosis del 15% se alcanzó 100% de mortalidad. Un comportamiento similar se observó a las 72 horas después de la aplicación de las tres concentraciones de aceite esencial sobre las hembras de *M. ovinus*.

Bravo-Almeida (2019) observó una respuesta lineal y positiva en la mortalidad de trip, *Frankiniella occidentalis* tratados con diferentes concentraciones (0.25, 0.5, 1.0, 2.0 y 4.0%) del aceite esencial de molle, la cual aumentó de 11.9% hasta 30.5% con el incremento de la dosis de

0.25% a 1%, mientras que las mayores dosis (2 y 4%) provocaron tasas de mortalidad de 54.6 y 76.5%, respectivamente. De manera similar, se observó un efecto acaricida del aceite de molle sobre el ácaro *Oligonychus yothersi* (Acari: Tetranychidae), observándose 76.7% de mortalidad en hembras adultas por la aplicación del aceite a dosis de 10 y 15% a las 24 h después de su aplicación, la cual alcanzó valores de 86.7 y 90.0% a las 48 y 72 h después del tratamiento, respectivamente (Córdova, 2023).

Posiblemente, la actividad insecticida del aceite esencial obtenido de hojas y/o frutos de *S. molle* se deba a la acción de ingredientes activos como el cis-menth2-en-1-ol y trans-piperito, los cuales podrían influir en la transmisión del impulso nervioso (Huerta et al., 2013).

Tabla 2

Mortalidad de hembras de M. ovinus por efecto de la aplicación de diferentes dosis del aceite esencial de S. molle

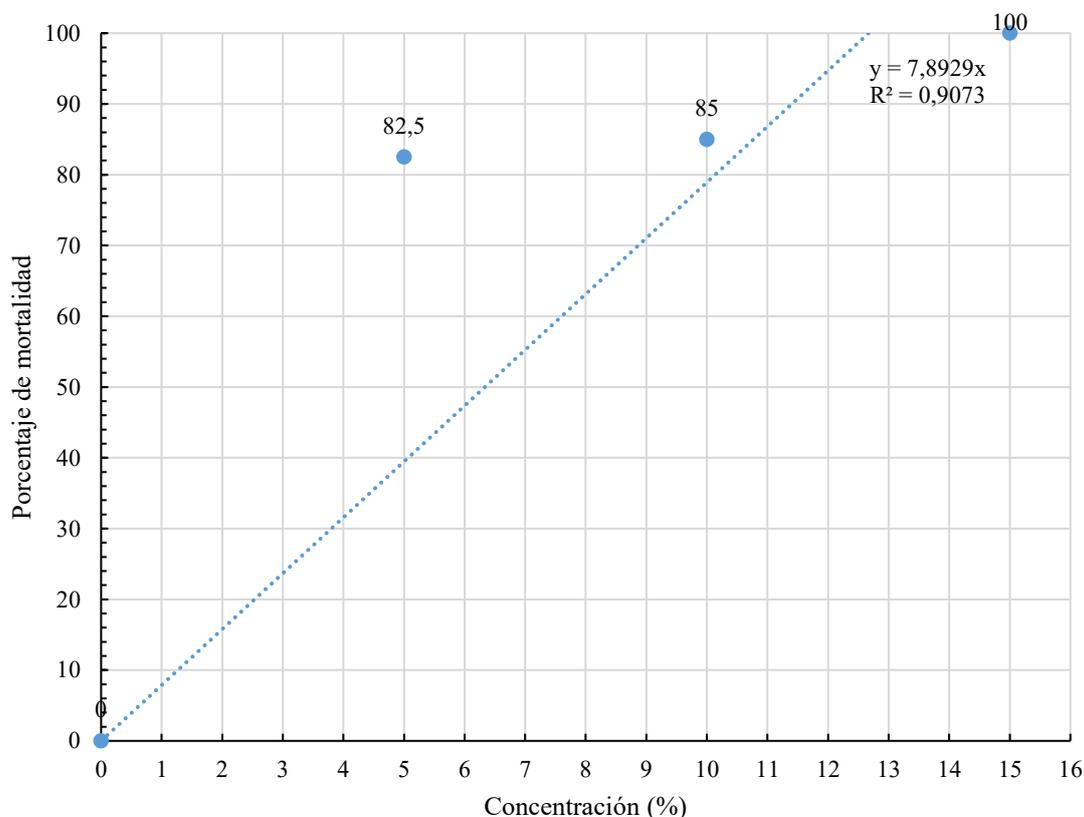
	Porcentaje de individuos muertos		
	24 h	48 h	72 h
Aceite esencial al 5 %	82.5 ± 3.81 b	82.5 ± 3.82 b	82.5 ± 3.82 b
Aceite esencial al 10 %	85.0 ± 4.08b	85.0 ± 4.08 b	85.0 ± 4.08 b
Aceite esencial al 15 %	90.0 ± 4.08 b	100.0 ± 0.00c	100.0 ± 0.00 c
Testigo	0.0 ± 0.00 a	0.0 ± 0.00a	0.0 ± 0.00 a
R ²	0.92	0.96	0.95

Cálculo de la CL₅₀ del aceite esencial del molle en hembras adultas de *M. ovinus*.

La concentración letal media (CL₅₀) fue estimada por el método gráfico, la cual fue corroborada con la ecuación de regresión $y = 7.8929x$, se obtuvo como resultado un 6.33% (Figura 2). Según Ruiz-González et al. (2018), los valores de CL₅₀ (Concentración Letal Media) y DL₅₀ (Dosis Letal Media) se utilizan para realizar una comparación entre la toxicidad aguda de diferentes sustancias y expresar la cantidad necesaria para producir un efecto, tomando en cuenta que en ambos casos se representa la concentración o dosis necesaria para producir la muerte del 50% de la población en estudio.

Figura 2

Relación porcentaje de mortalidad de *M. ovinus* - concentración del aceite esencial de *Schinus molle*



De acuerdo con Ruiz-González et al. (2018), los valores de la DL_{50} y CL_{50} dependen de varios factores, como, por ejemplo: el sistema biológico o animal, el sexo, la cepa, la edad y la forma de aplicación de la sustancia tóxica (vía oral, tópica, inhalación, entre otros). Huerta et al. (2010) señalaron que la CL_{50} del extracto de *S. molle* puede variar dependiendo de la edad de la hoja y del tipo de solvente usado, así cuando se aplicó extracto etanólico la CL_{50} fue de 1.28% cuando fue obtenido de hojas jóvenes de molle, mientras que con hojas madura la CL_{50} fue de 2.51% p/v, mientras que estos valores alcanzaron valores de 2.56 y 13.62% cuando se aplicó con extracto acuoso.

CONCLUSIONES

Se comprobó el efecto de diferentes dosis del aceite esencial de *Schinus molle* sobre la mortalidad de hembras de *Melophagus ovinus* bajo condiciones de laboratorio, donde la tasa de mortalidad del ectoparásito se incrementó con el aumento de la concentración del aceite esencial de molle, logrando alcanzar el 100% de mortalidad con la dosis más alta (15%).

La Concentración Letal Media (CL_{50}) alcanzó valores cercanos a la menor concentración (5%) del aceite esencial de *Schinus molle* que se utilizó, estos resultados demostraron que el aceite esencial de molle es capaz de producir control incluso a bajas concentraciones, el valor obtenido

en esta investigación es similar a otras investigaciones realizadas en artrópodos, esto demuestra la consistencia de los resultados obtenidos.

Agradecimiento

A la Universidad Técnica de Ambato, a la Facultad de Ciencias Agropecuarias y al Centro de Investigación DIDE de Universidad Técnica de Ambato por el apoyo brindado.

REFERENCIAS

- Al-Andal, A., & Moustafa, M. (2018). A review of phytochemicals and biological studies of *Schinus molle* plants. *KKU Journal of Basic and Applied Sciences*, 4(2), 31–37. <https://www.researchgate.net/publication/361726228>
- Borja, A. T., Quintana, S. C., Vásquez, C., & Velastegui, G. (2022). Prevalence of *Melophagus ovinus* (Diptera, Hippoboscidae) in sheep in the province of Tungurahua, Ecuador. *Iranian Journal of Veterinary Science and Technology*, 14(3), 29–37. <https://doi.org/10.22067/IJVST.2022.76650.1147>
- Bravo-Almeida, P. A. (2019). *Determinación de la actividad insecticida, repelente y antialimentaria del aceite esencial del molle (Schinus molle) en trips (Frankliniella occidentalis)*" [Universidad Politécnica Salesiana]. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/17084/1/UPS-CT008174.pdf>
- Casco, X., Roldán, J., Serrano, D., Simbaña, M., & Soria, C. (2020). Importancia de *Melophagus ovinus* como vector de enfermedades en varias partes del mundo. *Revista Veterinaria*, 32(1), 110–113. <https://doi.org/10.30972/vet.3215646>
- Córdova, A. B. (2023). *Evaluación de la actividad acaricida del extracto de molle (Schinus molle L.) frente al ácaro Oligonychus yotheresi (Acari: Tetranychidae)*. Universidad Técnica de Ambato.
- Huerta, A., Celis, M., Researcher, I., & Araya, J. (2013). Insecticidal effect from *Schinus molle* leaf extracts on *Xanthogaleruca luteola* larvae (Coleoptera: Chrysomelidae). In A. Rakshit (Ed.), *Technological Advancement for Vibrant Agriculture* (pp. 207–218). Athens Institute for Education and Research.
- Huerta, A., Chiffelle, I., Puga, K., Azúa, F., & Araya, J. E. (2010). Toxicity and repellence of aqueous and ethanolic extracts from *Schinus molle* on elm leaf beetle *Xanthogaleruca luteola*. *Crop Protection*, 29(10), 1118–1123. <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2010.04.010>
- Liu, Y. H., Ma, Y. M., Tian, H. O., Yang, B., Han, W. X., Zhao, W. H., Chai, H. L., Zhang, Z. S., Wang, L. F., Chen, L., Xing, Y., Ding, Y. L., & Zhao, L. (2022). First determination of DNA virus and some additional bacteria from *Melophagus ovinus* (sheep ked) in Tibet, China. *Frontiers in Microbiology*, 13, 1–15. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2022.988136>
- Liu, Y., He, B., Li, F., Li, K., Zhang, L., Li, X., & Zhao, L. (2018). Molecular identification of *Bartonella melophagi* and *wolbachia* supergroup F from sheep keds in Xinjiang, China. *Korean Journal of Parasitology*, 56(4), 365–370. <https://doi.org/10.3347/kjp.2018.56.4.365>
- López, I. C., Rivera, V. E., Yáñez, Á. W., Artieda, J. R., & Villacres, G. E. (2017). Evaluación de la actividad insecticida de *Schinus molle* sobre *Premnotrypes vorax* en papa. *Agronomía Costarricense*, 41(2), 93–101. <https://doi.org/10.15517/rac.v41i2.31302>
- Manwicha, A., Pattanawong, W., Vigad, N., Chansakaow, S., Tipduangta, P., & Chukiatsiri, K.

- (2024). The use of essential oil-based pharmaceutical products to control cattle ticks. *Veterinary Integrative Sciences*, 22(1), 55–63. <https://doi.org/10.12982/VIS.2024.005>
- Ponce, H., Iannacone, J., Alvariño, L., & Carhuapoma, M. (2020). Toxicidad de los aceites esenciales de *Bursera graveolens*, *Lepechinia meyenii* y *Myrtus communis* sobre *Chrysoperla asoralis*, *Chrysoperla externa* y *Ceraeochrysa cincta* (Neuroptera: Chrysopidae). *Campus*, 15(29), 41–56.
- Ruiz-González, L. E., Guerrero-Galván, S. R., Nieves-Rodríguez, K. N., Mejía-Acosta, A. B., & Vega-Villasante, F. (2018). Assessment of median lethal concentration (CL50) of pollutants on macrobrachium tenellum juveniles. *Latin American Journal of Aquatic Research*, 46(3), 589–592. <https://doi.org/10.3856/vol46-issue3-fulltext-12>
- Small, R. W. (2005). A review of *Melophagus ovinus* (L.), the sheep ked. *Veterinary Parasitology*, 130(1–2), 141–155. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2005.03.005>
- Tamerat, N., Korso, L., Mengistu, S., Muktar, Y., & Keffale, M. (2016). Prevalence and identification of ectoparasites fauna in small ruminants in and around Adami Tulu, East Shawa zone of Oromia, Ethiopia. *Livestock Research for Rural Development*, 28(11), Artículo 203.
- Ullah, S., Khan, M. N., Sajid, M. S., Iqbal, Z., & Muhammad, G. (2015). Comparative efficacies of *Curcuma longa*, *Citrullus colocynthis* and *Peganum harmala* against *Rhipicephalus microplus* through modified larval immersion test. *International Journal of Agriculture and Biology*, 17(1), 216–220.
- Werszko, J., Asman, M., Witecka, J., Steiner-Bogdaszewska, Ż., Szewczyk, T., Kuryło, G., Wilamowski, K., & Karbowski, G. (2021). The role of sheep ked (*Melophagus ovinus*) as potential vector of protozoa and bacterial pathogens. *Scientific Reports*, 11, 15468. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-94895-x>
- Zhang, Q., Zhou, Q., Han, S., Li, Y., Wang, Y., & He, H. (2023). The genome of sheep ked (*Melophagus ovinus*) reveals potential mechanisms underlying reproduction and narrower ecological niches. *BMC Genomics*, 24(1), 1–11. <https://doi.org/10.1186/s12864-023-09155-1>
- Zhao, L., He, B., Li, K. R., Li, F., Zhang, L. Y., Li, X. Q., & Liu, Y. H. (2018). First report of *Anaplasma ovis* in pupal and adult *Melophagus ovinus* (sheep ked) collected in South Xinjiang, China. *Parasites and Vectors*, 11(1), 1–6. <https://doi.org/10.1186/s13071-018-2788-6>