

Melilotus officinalis* (L.) Lam, 1778**Melilotus officinalis***

Foto: AnRo002. Fuente: Wikimedia

Melilotus officinalis es una leguminosa herbácea nativa de partes de Asia y posiblemente Europa que ha sido ampliamente introducida para uso como forraje y fijadora de nitrógeno. Ha escapado de cultivos y se ha convertido en una especie invasora en muchas regiones tropicales y templadas. También puede ser tóxica para el ganado. Produce muchas semillas las cuales pueden permanecer viables en el suelo durante varios años. Es una planta de rápido crecimiento que tolera una gama amplia de condiciones ambientales. Esta especie tiene el potencial de alterar las condiciones del suelo y los ciclos de nutrientes. Es alelopática y forma cultivos mono-específicos que desplazan e inhiben el establecimiento de la vegetación nativa. En Alaska y Canadá es un serio problema en cuerpos de agua debido a que invade zonas de inundación de agua glacial (CABI, 2020)

Información taxonómica

Reino: Plantae
Phylum: Spermatophyta
Clase: Equisetopsida
Orden: Fabales
Familia: Fabaceae
Género: *Melilotus*
Nombre científico: *Melilotus officinalis* (L.) Lam, 1778.

Nombre común: Trébol de olor amarillo, meliloto amarillo (EPPO, 2020).

Sinónimos: *Melilotus arenarius*, *Melilotus arvensis*, *Melilotus petitpierreanus* (EPPO, 2020)

Categoría de riesgo: Alto

Descripción de la especie

Especie bienal o anual. Tallo erecto o ascendente que puede alcanzar hasta los 2.8 m de longitud, a menudo se encuentra en color rojizo. Las hojas medianas y bajas son ovoides a lanceoladas, la superiores oblongo-lanceoladas, redondeadas o truncadas. Presenta estípulas enteras que van de los 8 a los 12 mm de largo, lanceoladas. Racimo de más de 15 cm en su madurez, flores amarillas de 4.5 a 7 mm de largo, cáliz con los dientes tan largos casi como el tubo. Vaina de 3-4 mm de largo y 2-2.5 mm de ancho, nervadura arrugada o indistintamente reticulada, de color gris oscuro o raramente negra, obtusa en la punta y persistente. Semilla ovoide-elíptica de color amarilla o verde amarillenta (a veces con un patrón de manchas púrpura) de 1.5 a 2.5 mm de longitud. Radícula más de la mitad del tiempo que los cotiledones (Stevenson, 1969).

Distribución original

Especie nativa de Eurasia. Naturalizada desde Irlanda, en toda Europa y Asia hasta el oeste de China (Turkington *et al.*, 1978; CABI, 2020).

Estatus: Exótica presente en México.

Se puede encontrar en Chihuahua en áreas perturbadas (Estrada y Martínez, 2000). Por otra parte, Sánchez *et al.* (2012) mencionan la presencia de *Melilotus officinalis* en 8 estados de la república. Además, se reporta en las áreas protegidas de El Vizcaíno, Tutuaca, Sierra de Álamos-Río Cuchujaqui, Marismas Nacionales Nayarit y Cumbres de Monterrey (Flores *et al.*, 2019).

¿Existen las condiciones climáticas adecuadas para que la especie se establezca en México? **Sí**

La amplia distribución de esta especie es debida a su gran tolerancia climática. Puede soportar temperaturas de hasta -6°C (Gucker, 2009).

1. Reporte de invasora

Especie exótica invasora: Es aquella especie o población que no es nativa, que se encuentra fuera de su ámbito de distribución natural, que es capaz de sobrevivir, reproducirse y establecerse en hábitats y ecosistemas naturales y que amenaza la diversidad biológica nativa, la economía o la salud pública (LGVS, 2010).

Alto: Reporte de invasión o de impactos documentados en varios países, o en un país vecino o un país que tenga comercio con México.

En México se considera como una leguminosa con potencial de alto impacto como especie invasora (Sánchez, *et al.* 2012).

Se considera invasora en China, Dinamarca, Finlandia, Noruega, Suecia, Estados Unidos, Canadá, Republica Dominicana, Argentina, Paraguay y Uruguay (CABI, 2020).

En el análisis de riesgo de invasividad para Alaska obtuvo un valor de 65 lo cual implica que se debe rechazar la especie (ACCS, 2010).

El análisis de riesgo de invasividad para Minnesota, concluye que, dado que la especie se encuentra ampliamente distribuida y es de importancia económica, no se recomienda legislar, pero debido a sus impactos ecológicos negativos, se recomienda implementar acciones de educación y difusión promover el uso de especies nativas (Van Riper, 2017).

Para el estado de Ohio, se considera invasora, de acuerdo al análisis de riesgo realizado, con un valor de 51 puntos (Ohio Invasive Plants Council, 2015).

En Canadá la importación de semillas de esta especie se encuentra regulada por el Reglamento de Semillas por lo que deberá cumplir con los requisitos establecidos por la Agencia de inspección de alimentos canadiense (Gobierno de Canadá, 2020)

2. Relación con taxones cercanos invasores

Evidencia documentada de invasividad de una o más especies con biología similar a la de la especie que se está evaluando. Las especies invasoras pueden poseer características no deseadas que no necesariamente tienen el resto de las especies relacionadas taxonómicamente.

Alto: Evidencia de que la especie pertenece a un género en el cual existen especies invasoras o de que existen especies equivalentes en otros géneros que son invasoras de alto impacto.

Tanto *Melilotus alba* como *M. indicus* son reportadas como especies invasoras para México (Ramírez-Albores, 2016). En el caso de la primera, se sabe que es más invasiva en los pastizales y áreas ribereñas y que se asocia con el desplazamiento de especies nativas al limitar la luz solar y la humedad, así como cambiar la disponibilidad de nutrientes del suelo (Gucker, 2009). Además *M. alba* es vector del virus *Tabacco streak virus* (TSV) que produce manchas y anillos cloróticos en folíolos, que se vuelven progresivamente necróticos, en particular en las proximidades de los nervios en las plantas de tomate (Blancard, 2011). *M. alba* obtuvo una calificación de 81 en el análisis de riesgo de invasividad realizado para Alaska (ACCS, 2010).

En general, las especies del género *Melilotus* tienen alta producción de semillas y, al compararse con otros géneros forrajeros, son más tolerantes a condiciones extremas del medio ambiente como sequías, frío, etc. (Di, et al., 2015).

3. Vector de otras especies invasoras

La especie tiene el potencial de transportar otras especies invasoras (es un vector) o patógenos y parásitos de importancia o impacto para la vida silvestre, el ser humano o actividades productivas (por ejemplo aquí se marca si es vector de rabia, psitacosis, virus del Nilo, cianobacterias, etc).

Alto: Evidencia de que la especie puede transportar especies dañinas para varias especies silvestres o de importancia económica. Daños a la población de especies nativas en toda su área de distribución.

Melilotus officinalis es hospedero de patógenos como el hongo *Erysiphe trifolii* Grez y del virus del mosaico necrótico del trébol rojo (RCNMV) (Mattos *et al.*, 2009). El hongo *E. trifolii* ha sido reportado en praderas de trébol rosado y en ocasiones de trébol blanco y puede afectar la calidad y rendimiento del forraje (Galdames & France, 2009). Es una planta con posibilidad de hospedar a *Phakopsora pachyrhizi*, comúnmente conocida como roya asiática de la soya y que es una plaga presente en México y sujeta a control oficial (Terán, 2013).

4. Riesgo de introducción

Probabilidad que tiene la especie de llegar al país o de que continúe introduciéndose (en caso de que ya esté presente o se trate de una traslocación). Destaca la importancia de la vía o el número de vías por las que entra la especie al territorio nacional. Interviene también el número de individuos y la frecuencia de introducción.

Alto: Evidencia de que la especie tiene una alta demanda o tiene la posibilidad de entrar al país (o a nuevas zonas) por una o más vías; el número de individuos que se introducen es considerable; hay pocos individuos con una alta frecuencia de introducción o se utiliza para actividades que fomentan su dispersión o escape. Las medidas para evitar su entrada son poco conocidas o poco efectivas.

Melilotus officinalis se ha introducido intencionalmente a regiones tropicales, subtropicales y templadas del mundo como forraje. Dado que es una planta considerada útil el riesgo de que se introduzca es muy alto, aunque su uso en la agricultura ha disminuido en años recientes. (CABI, 2020), en México se ha considerado una gran opción para ser utilizada en la agricultura de zonas áridas debido a su alta capacidad de fijar N y mejorar las condiciones del suelo, además de presentar tolerancia a la sequía (García *et al.*, 2010). También se ha introducido para producción de néctar para abejorros (ACCS, 2010).

5. Riesgo de establecimiento

Probabilidad que tiene la especie de **reproducirse y fundar poblaciones viables** en una región fuera de su rango de distribución natural. Este indicador toma en cuenta la disponibilidad de medidas para atenuar los daños potenciales. En el caso de especies exóticas ya establecidas o de nativas traslocadas se debe evaluar el riesgo de establecimiento en nuevos sitios donde no se han reportado previamente.

Alto: Evidencia de que al menos una población de la especie se ha establecido exitosamente y es autosuficiente fuera de su rango de distribución conocido. Especies con cualquier tipo de reproducción, especies que presenten cuidado parental, especies que presenten estrategia r. Las medidas de mitigación para evitar su establecimiento son poco conocidas o poco efectivas.

M. officinalis se caracteriza por adaptarse a una amplia gama de condiciones climáticas y edáficas, ya que son de las especies forrajeras más plásticas conocidas, y más productivas en suelos con algún factor limitante (Traverso *et al.*, 2005), Actualmente se puede encontrar en todo el mundo (CABI, 2019). Una planta puede producir hasta 100,000 semillas y estas permanecen viables en el suelo hasta 20 años (Ghaderi *et al.*, 2010).

La reproducción es solamente mediante semillas, y no puede reproducirse vegetativamente, por lo que el control de esta especie debe enfocarse en evitar que

produzca semillas eliminando las plantas en su primer año de vida (Environment Canada, 1999).

Existen medidas de control mecánicas como arrancar las plantas y mediante quemas, que se pueden utilizar cuando las poblaciones son pequeñas, sin embargo por su bajo contenido de material combustible son difíciles de controlar utilizando fuego (ACCS, 2010). Para zonas de mayor infestación también se pueden utilizar métodos de control químicos mediante el uso de herbicidas. Ambos métodos requieren conocimiento de la época del año mas propicia y la frecuencia con la que deben realizarse. Debido a que las semillas permanecen viables por un largo periodo de tiempo se debe dar seguimiento a las acciones de control por varios años (INHS, 2020).

6. Riesgo de dispersión

Probabilidad que tiene la especie de **expandir su rango geográfico** cuando se establece en una región en la que no es nativa. Este indicador toma en cuenta la disponibilidad de medidas para atenuar los daños potenciales.

Alto: Evidencia de que la especie es capaz de establecer nuevas poblaciones viables lejos de la población original. Las medidas de mitigación son poco conocidas o poco efectivas.

En zonas en las que ha sido introducida, esta especie ha escapado de cultivo de forma recurrente. La probabilidad de que colonice nuevas áreas a partir de sitios en los que se ha introducido es alta aún (CABI, 2020).

La forma más importante de dispersión de semillas es mediante escurrimientos de agua por lluvia y en cuerpos de agua, aunque también pueden ser transportadas en vehículos o en granos de cereales contaminados (CABI, 2020). Aunque inicialmente se introdujo a zonas de cultivo actualmente es común verla a lo largo de las carreteras, zonas de deshecho de residuos, campos abandonados y pasturas. También se ha detectado en zonas abiertas naturales como praderas (ACCS, 2010).

7. Impactos sanitarios

Describir los impactos a la salud humana, animal y/o vegetal causados directamente por la especie. Por ejemplo aquí se marca si la especie es venenosa, tóxica, causante de alergias, especie parasitoide o la especie en sí es el factor causal de una enfermedad (la especie evaluada es un virus, bacteria, etc.).

Bajo: Se reportan afectaciones menores a la salud animal, humana y/o plantas sólo en una población específica (focalizada). Causa afectaciones menores a escala reducida.

Cuando la planta está en descomposición o en mal estado puede provocar intoxicación nítrica en el ganado debido a que el compuesto cumarina puede convertirse en dicumarina, una sustancia tóxica. La dicumarina interfiere con el metabolismo y síntesis de vitamina K evitando la coagulación de la sangre lo que resulta en hemorragias internas, hematomas y síntomas asociados como dificultad de movimiento y cansancio en el ganado (Drovers, 2011; Birmingham & Quesenberry, 2011).

8. Impactos económicos y sociales

Describe los impactos a la economía y al tejido social. Considera el incremento de costos de actividades productivas, daños a la infraestructura, pérdidas económicas por daños o compensación de daños, pérdida de usos y costumbres, desintegración social, etc.

Medio: Existe evidencia de que la especie provoca o puede provocar daño moderado a la capacidad productiva o a una parte del proceso productivo. Existen medidas de mitigación disponibles para reducir el impacto, pero su efectividad no ha sido comprobada en las condiciones en las que se encontraría la especie en México.

En Irán y en Estados Unidos se reporta que afecta los cultivos de canola y trigo (Ghaderi-Far, *et al.*, 2010). En Pakistán esta especie es de las malezas más prevalentes en campos cultivados, especialmente de trigo ocasionando pérdidas debido a la competencia con este cultivo (Siyar *et al.* 2017). Se puede considerar un riesgo para automovilistas ya que impide la visibilidad de anuncios y orillas de carreteras (CABI, 2020).

9. Impactos al ecosistema

Describe los impactos al ambiente; se refiere a cambios físicos y químicos en agua, suelo, aire y luz.

Alto: Existe evidencia de que la especie causa cambios sustanciales temporales y reversibles a largo plazo (> de 20 años) en grandes extensiones.

Melilotus officinalis es una especie alelopática que altera las condiciones del suelo al enriquecerlo con nitrógeno. Muchas especies invasoras están adaptadas a explotar los sitios con concentraciones altas de nitrógeno, por lo la presencia de esta especie favorecer otras invasiones. Estos cambios en el suelo permanecen aún después de que se haya eliminado a los individuos (Van Riper & Larson, 2009). Puede bloquear la luz para especies de menor altura. Las infestaciones disminuyen la frecuencia de incendios degradando las comunidades naturales que dependen de los incendios naturales (ACCS, 2010).

10. Impactos a la biodiversidad

Describe los impactos a las comunidades y especies; por ejemplo, mediante herbivoría, competencia, depredación e hibridación.

Alto: Existe evidencia de que la especie tiene alta probabilidad de producir descendencia fértil por hibridación o provoca cambios reversibles a largo plazo (> de 20 años) a la comunidad (cambios en las redes tróficas, competencia por alimento y espacio, cambios conductuales) o causa afectaciones negativas en el tamaño de las poblaciones nativas.

Melilotus officinalis se considera una maleza agresiva con potencial para disminuir la diversidad y abundancia de otras plantas nativas, degradando las comunidades de pasto naturales (CABI, 2020). En Dakota del Sur y Minesota, Estados Unidos, la riqueza de aves en pastizales invadidos por *Bromus inermis*, *Melilotus officinalis* y *Thinopyrum intermedium* fue entre 40% y 60% menor que en zonas con plantas nativas. En Utah, se ha encontrado que la presencia de esta especie incrementa la capacidad de carga de abejas, sin embargo, también podría competir por polinizadores con plantas nativas (Gucker, 2009).

REFERENCIAS

ACCS, 2010. Alaska Center for Conservation Science, 2010. Non-Native Plant Species List. Consultado en agosto 2020 en <https://accs.uaa.alaska.edu/invasive-species/non-native-plant-species-list/>

Birmingham, M. & Quesenberry, P. 2011. Where there is no animal doctor. Birmingham, M. (Ed.). Seattle, U. S. A. Veterinary Medicine. ISBN: 978-1-886532-29-8.

Blancard, D. 2011. Enfermedades del tomate. Blancard, E. (Ed.). Madrid, España. Mundi-Prensa. Editions Quae. ISBN: 978-84-8476-427-4.

CABI, 2020. *Melilotus officinalis* (yellow sweet clover). En: Invasive Species Compendium. Wallingford, UK: CAB International. Consultado en agosto 2020 en: <https://www.cabi.org/isc/datasheet/33697>

Di, H., Duan, Z., Luo, K., Zhang, D., Wu, F., Zhang, J., Liu, W. & Wang, Y. 2015. Interspecific phylogenetic relationships whiting genus *Melilotus* based on nuclear and chloroplast DNA. PLOS ONE. 10(7):12 p.

Drovers, 2011. Sweet clover poisoning (Forage-Hay Management). Consultado en agosto 2020 en <https://www.drovers.com/article/sweet-clover-poisoning-forage-hay-management>

Environment Canada, 1999. Invasive Plants of Natural Habitats of Canada. Consultado en agosto 2020 en https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwjbg9Dn2ZHrAhXEvc0KHeofAN4QFjAZegQICBAB&url=https%3A%2F%2Fcvc.ca%2Fwp-content%2Fuploads%2F2011%2F03%2Finvasives.pdf&usg=AOvVaw18pHYDQVmvvALte94w_3rb

Estrada, E. & Martínez, A. 2000. Legumes from the central part of the state of Chihuahua, México. SIDA, Contributions to Botany. 19(2): 351-360.

EPPO, 2020. *Melilotus officinalis*. EPPO Global Database. Consultado agosto 2020 en <https://gd.eppo.int/taxon/MEUOF>

Flores, J., García, G., Rodríguez, R., Salinas, R., Villegas, A. & Sánchez, V. 2019. Servicio de Consultoría para establecer los planes de manejo de especies exóticas invasoras en las áreas naturales protegidas: el Vizcaíno, Tutuaca, Sierra de Álamos-Río Chuchujaqui, Marismas Nacionales de Nayarit y Cumbres de Monterrey. Ciencia y Comunicación por la Conservación (CCC A.C.); Instituto de Biología, UNAM.

Galdames, R. & France, A. 2009. Enfermedades en las praderas. En Ruíz, N. (ed.). Praderas para Chile. Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Ministerio de Agrícola. Cornell University. 267-285 p.

García, J., Murillo, B., Nieto, A., Fortis, M., Márquez, C., Castellanos, E., Quiñones, J. & Avila, N. 2010. Avances en investigación y perspectivas del aprovechamiento de los abonos verdes en la agricultura. Tierra Latinoamericana. 28(4): 9 p.

Gobierno de Canadá, 2020. ABCs of seed importation into Canada. Consultado en agosto, 2020 en <https://www.inspection.gc.ca/plant-health/seeds/seed-imports/abcs-of-seed-importation/eng/1347740952226/1347741389113>

Ghaderi-Far, F., Gherekhool, J. & Alimagham, M. 2010. Influence of environmental factors in seed germination and seedling emergence of yellow sweet clover (*Melilotus officinalis*). Planta Daninha, Viçosa-MG. 28(3): 463-469.

Gucker, C. L. 2009. *Melilotus alba*, *M. officinalis*. In: Fire Effects Information System. U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Research Station, Fire Sciences Laboratory (Producer). Consultado en agosto 2020 en: <https://www.fs.fed.us/database/feis/plants/forb/melspp/all.html>

INHS, 2020. Illinois Natural History Survey. Vegetation management guideline. White and Yellow Sweet Clover (*Melilotus officinalis*) Consultado en agosto 2020 en <https://www.inhs.illinois.edu/research/vmg/wysclover/>

Ley General de Vida Silvestre (LGVS). 2010. Nueva ley publicada en el *Diario Oficial de la Federación* el 3 de Julio de 2000. Última reforma publicada DOF 06-04-2010.

Mattos E., Alonso, M., Santos, M., Ladero, M. & Ladero, I. 2009. Plantas medicinales españolas: Familia Leguminosae. Stud. Bot. 28: 9-156.

Ohio Invasive Plants Council, 2015. OIPC Plant assessment results. Consultado en <https://www.oipc.info/assessment-results.html>

Ramírez-Albores, J. 2016. Proceso de invasion del Pirul (*Schinus mole* L., Anacardiaceae) en México. Tesis de Posgrado en Ciencias. Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica, A.C. San Luis Potosí, México.

Stevenson, G. 1969. An agronomic and taxonomic review of the genus *Melilotus* Mill. Canadian Journal of Plant Science. 49(1): 1-20.

Sánchez, J., Sánchez, C., Sousa, M. & Espinosa, F. 2012. Assessing introduced Leguminosae in Mexico to identify potentially high-impact invasive species. Acta Botánica Mexicana. 100: 41-77.

Siyar, S., Chaudhry, Z., Majeed, A. Comparative phytotoxicity of aqueous extracts of *Centaurea maculosa* and *Melilotus officinalis* on germinability and growth of wheat. Cercetari Agronomice in moldova Vol. L, No. 4 (172): 29:35.

Terán, A. 2013. Ficha técnica No. 23: *Phakopsora pachyrhizi* Sydow & Sydow Roya asiática de la soya. SAGARPA; SENASICA; CINAVER. <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKewjonubsvpHrAhVCX60KHZBwC1wQFjADegQIAxAB&url=http%3A%2F%2Fcesavenay.org.mx%2Fwp-content%2Fuploads%2FFichas-Tecnicas-Plagas->

VEF%2FFFTNo23Royaasiaticadelasoya.pdf&usg=AOvVaw2G4XD6wEQ9rd4Lcts0wkMy

Traverso, J., Babinec, F. & Troiani, H. 2005. Caracterización y agrupación de entradas por compatibilidad de caracteres fenotípicos en el género *melilorus*. *Pública Técnica*. 64(1): 16 p.

Turkington, R., Cavers, P. & Rembel, E. 1978. The biology of Canadian weeds: 29. *Melilotus alba* Ders and *M. officinalis* (L.) Lam. *Journal of Plant Science*. 58(2): 523-537.

Van Riper, L. & Larson, D., 2009. Role of invasive *Melilotus officinalis* in two native plant communities. *Plant Ecology*. 200(1):129-139.

Van Riper, 2017. MN NWAC Risk Assessment Worksheet: *Melilotus officinalis*. <https://invasivespeciescentre.ca/invasive-species/what-is-at-risk/invasive-species-risk-assessment/>

Wikimedia, 2020. *Melilotus officinalis* by AnRo0002 – Consultado agosto 2020 en, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=33379726>