



Véto-pharma  
ibérica



# Ácido oxálico en apicultura

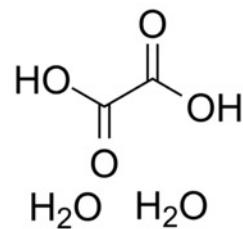
## Ventajas y formas de aplicación

# Ácido oxálico dihidrato en apicultura (1/2)

- ▶ **Ácido orgánico.**

- ▶ Componente natural de varias **familias de plantas.**

(Oxalidaceae = oca o vinagrera y ruibarbo)



- ▶ Investigado y empleado como tratamiento contra *Varroa destructor* desde los años 80's en **Japón y en la antigua URSS.**<sup>1,2,3</sup>

- ▶ **Oficialmente autorizado** como tratamiento de varroa en Europa Occidental y Central más tarde. (Alemania: 2006, Francia: 2015, España: 2007)



<sup>1</sup>Takeuchi, K., and K. Harada. "Control de ácaros de *Varroa jacobsoni* con ácido oxálico en spray." Honeybee Science 4 (1983): 113-116.

<sup>2</sup>Klochko, R. T., S. N. Luganskii, and N. M. Bocharov. "Evaluación toxicológica de ácido oxálico [usado para el control de infestaciones de *Varroa jacobsoni* en abejas melíferas en URSS]." Pchelovodstvo (1983).

<sup>3</sup>Machnev, A. N. "[Uso de ácido oxálico sublimado para el control de varroa en abejas]. [Russian]." Pchelovodstvo (1989).

# Ácido oxálico dihidrato en apicultura (2/2)

- ▶ Modo de acción del ácido oxálico **no está totalmente descrito**; sospecha del modo de acción: acidez (“el ácido quema”).<sup>1</sup> El **ácido oxálico es un miticida de contacto**.
- ▶ Para usarse en **colonias libres de cría** (o casi sin cría) para maximizar la eficacia.<sup>2</sup>
- ▶ Mata los **ácaros foréticos** en las abejas, no “entra” en la cría operculada.<sup>2</sup>
- ▶ Clasificado como **producto orgánico apto para la apicultura ecológica** según la regulación de la UE (UE Regulación, N°. 1804/1999).<sup>3</sup>
- ▶ **Altamente eficaz, tratamiento orgánico con baja posibilidad de desarrollar resistencias** entre los ácaros de varroa.<sup>4</sup>



© Gilles San Martin

<sup>1</sup>Nanetti, Antonio. “Ácido oxálico para el control de ácaros—resultados y revisión.” FAIR CT97-3686 (1999): 9.

<sup>2</sup>Rademacher, Eva, and Marika Harz. “Ácido oxálico para el control de varroosis en colmenas de abeja melífera—una revisión.” Apidologie 37.1 (2006): 98-120.

<sup>3</sup>Maggi et al. (2017). La susceptibilidad de *Varroa destructor* contra el ácido oxálico: un caso de estudio. *Bulletin of Insectology*. **70 (1)**: 39-44.

<sup>4</sup>Rosenkranz, Peter, Pia Aumeier, and Bettina Ziegelmann. “Biología y control de *Varroa destructor*.” *Journal of invertebrate pathology* 103 (2010): S96-S119.

# Ácido oxálico dihidrato- Formas de aplicación (1/2)



**Goteo:** Las formulaciones de ácido oxálico dihidratado con sacarosa y/o solución de glicerol (glicerina) se gotean directamente sobre las abejas obreras en los espacios ocupados por abejas.



**Spray:** Los cuadros de cría se extraen individualmente y se rocían con una solución de ácido oxálico dihidratado. No se recomienda en invierno. Buena opción para núcleos y enjambres.



**Sublimación:** Mediante el calentamiento, el polvo de ácido oxálico se convierte en un gas (vapor oxálico) que se introduce en la colmena a través de la piquera.

**!** Se deben utilizar siempre tratamientos registrados para tratar los ácaros, para garantizar la seguridad de las abejas, de los consumidores y del apicultor.

# Ácido oxálico dihidrato- Formas de aplicación (2/2)

Goteo	Spray	Sublimación
✓ Alta eficacia (>95% en tratamientos únicos de otoño) <sup>1</sup>	✓ Práctico y eficaz para los núcleos/enjambres, y en las pequeñas operaciones <sup>1,3</sup>	✓ Alta eficacia <sup>1</sup>
✓ El método de aplicación más rápido y sencillo <sup>2</sup>	✗ Tedioso <sup>1,3</sup>	✓ Bien tolerado por las abejas <sup>1</sup>
✓ Seguro para los apicultores <sup>1</sup>	✗ Invasivo (no recomendado para el tratamiento de invierno) <sup>1,3</sup>	✗ Es necesario un mayor nivel de protección para los apicultores (máscara, etc.) <sup>1,2,3</sup>
✗ Es bien tolerado por las abejas después de una sola aplicación, pero no se recomienda para aplicaciones repetidas (aumento de la mortalidad de las abejas) <sup>1</sup>	✗ Es bien tolerado por las abejas después de una sola aplicación, pero no se recomienda para aplicaciones repetidas (aumento de la mortalidad de las abejas) <sup>1</sup>	✗ Cuidado con los vaporizadores que se calientan demasiado rápido! <sup>3</sup>

1 - Rademacher, Eva, and Marika Harz. "Oxalic acid for the control of varroosis in honey bee colonies—a review." *Apidologie* 37.1 (2006): 98-120.

2 - Brandt, Annelie & Dreher, Christian (2020). "Träufeln oder Verdampfen? Feldversuch in Hessen." *bienen & natur* 11/2020: 19.21.

3 - Garrido, Claudia (2020). "Oxalsäure träufeln, sprühen, verdampfen – was ist erlaubt?" *bienen & natur* 11/2020.

# El papel de la estación y el clima para elegir entre las formas de aplicación del AO (1/2)

## Recuerde

► La máxima eficacia de las aplicaciones de AO sólo puede lograrse en colonias libres de cría!<sup>1</sup>

## Tratamientos invernales con AO

► Ideal en climas templados y continentales con paradas naturales de cría en invierno.

## Habitualmente

► goteo de AO + sacarosa o AO + soluciones de sacarosa/glicerol con una concentración de dihidrato de AO de aprox. 3,5% directamente sobre las abejas en la colonia de invierno.



<sup>1</sup>Rademacher, Eva, and Marika Harz. "Ácido oxálico para el control de la varroosis en las colonias de abejas melíferas: una revisión." *Apidologie* 37.1 (2006): 98-120.

# El papel de la estación y el clima para elegir entre las formas de aplicación del AO (2/2)



## Climas mediterráneos

A menudo sin parada natural de cría

- ▶ Es necesaria la parada artificial de la cría, mediante la eliminación completa de la cría o el enjaulado de las reinas antes de la aplicación.
- ▶ Reinas enjauladas durante 25 días para obtener colonias libres de cría.
- ▶ Técnica muy utilizada en Italia, donde se ha realizado gran parte de la investigación sobre este tema.



## Evaluación de un tratamiento a base de ácido oxálico tras el enjaulado de reinas

En 2017, se llevó a cabo un ensayo en Francia en 24 colonias para probar la eficacia del ácido oxálico como tratamiento de finales de verano.

- ▶ Reinas enjauladas durante 25 días
- ▶ Aplicación de ácido oxálico por goteo
- ▶ Recuento de la caída natural de ácaros 15 días

La solución de ácido oxálico mató más del 95% de los ácaros Varroa en 6 días, y alcanzó una eficacia del 99% a los 15 días tras aplicación.

Por lo tanto, el enjaulado de reinas es un método eficaz que permite utilizar el ácido oxálico en temporada (sin alzas de miel).



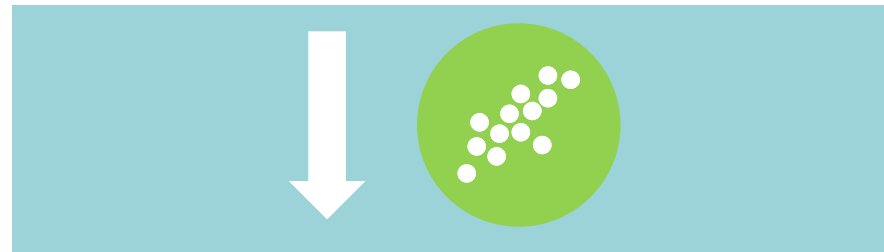
# Ventajas prácticas del ácido oxálico como tratamiento contra el varroa (1/3)

## Rango de temperaturas flexibles



- ▶ Único activo orgánico cuya eficacia es **independiente de la temperatura.**<sup>1</sup>
- ▶ Ácido fórmico y timol: menor rango de temperatura porque la evaporación depende de la temperatura.
- ▶ El AO es un **acaricida de contacto** (no hay evaporación).

## Bajo nivel de residuos



- ▶ Hidrófilo - **no se acumula en la cera.**<sup>2</sup>
- ▶ **Componente natural de la miel**, se presenta en un amplio rango (3,3-761,4 mg/kg) en diferentes mieles.<sup>3</sup>
- ▶ Los 3 métodos de aplicación (goteo, sublimación, pulverización) producen un aumento mínimo y de corta duración de la AO en la miel.<sup>2</sup>

1 - Rosenkranz, Peter, Pia Aumeier, and Bettina Ziegelmann. "Biology and control of Varroa destructor." *Journal of invertebrate pathology* 103 (2010): S96-S119.

2 - Rademacher, Eva, and Marika Harz. "Oxalic acid for the control of varroosis in honey bee colonies—a review." *Apidologie* 37.1 (2006): 98-120.

3 - Nanetti A., Ghini S., Gattavecchia E., Bartolomei P., Marcazzan G.L., Massi S. (2003) Pharmacodynamics of oxalic acid and treatment residues in honey, European Group for Integrated Varroa Control, Rauschholzhausen, [online] [http:// www.apis.admin.ch/host/varroa/rausch.htm](http://www.apis.admin.ch/host/varroa/rausch.htm) (accessed on 27 July 2005).

# Ventajas prácticas del ácido oxálico como tratamiento contra el varroa (2/3)

## Bajo riesgo de desarrollo de resistencias Alta eficiencia



- ▶ Pocas posibilidades de desarrollar resistencia, ya que **los residuos son bajos y la degradación en la colmena es rápida.**<sup>1</sup>
- ▶ Maggi y col. (2017) demostraron que incluso una población de ácaros que había sido expuesta a tratamientos con AO 64 veces en 8 años seguía siendo completamente susceptible a AO.<sup>2</sup>
- ▶ Los efectos dañinos de la quemadura ácida de AO en los ácaros pueden dificultar la resistencia.<sup>2</sup>



- ▶ Se puede conseguir una **alta eficacia en el campo** de los tratamientos de AO con los 3 tipos de aplicación.<sup>3</sup>
- ▶ El factor más relevante para el resultado del tratamiento (eficacia) es la **cantidad de cría** en las colonias en el momento de la aplicación.<sup>3</sup>
- ▶ Los apicultores pueden tratar en colmenas libres de cría de forma natural o realizar una intervención de cría.

1- IMDORF A., BOGNANOV S., IBAÑEZ OCHOA R., CALDERONE N., 1999.- Use of essential oils for the control of Varroa jacobsoni Oud. in honey bee colonies.- Apidologie, 30: 209-228.

2 -MAGGI M., TOURN E., NEGRI P., SZAWARSKI N., MARCONI A., GALLEZ L., MEDICI S., RUFFINENGO S., BRASESCO C., DE FEUDIS L., QUINTANA S., SAMMATARO D., EGUARAS M., 2016.- A new formulation of oxalic acid for Varroa destructor control applied in Apis mellifera colonies in the presence of brood.- Apidologie, 47 (4): 596-605.

3 - Rademacher, Eva, and Marika Harz. "Oxalic acid for the control of varroosis in honey bee colonies—a review." *Apidologie* 37.1 (2006): 98-120.

# Ventajas prácticas del ácido oxálico como tratamiento contra el varroa <sup>(3/3)</sup>

## Seguridad para las abejas

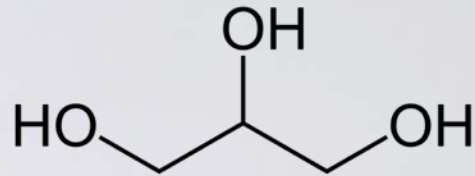


- ▶ Las aplicaciones únicas (goteo) son bien toleradas en concentraciones de AO < 4,6%.<sup>1</sup>
- ▶ Los tratamientos múltiples de verano u otoño (goteo o pulverización) -> se toleran mal.<sup>1</sup>
- ▶ Algunos estudios sugieren una mejor tolerabilidad de los tratamientos repetidos en climas meridionales.<sup>1</sup>



1 - Rademacher, Eva, and Marika Harz. " Ácido oxálico para el control de la varroosis en las colonias de abejas melíferas: una revisión." *Apidologie* 37.1 (2006): 98-120.

# El glicerol en las aplicaciones de AO: Beneficios de un ingrediente bien conocido



## Glicerol:

Como líquido incoloro, inodoro y viscoso de baja toxicidad, el glicerol se utiliza para diversas aplicaciones, por ejemplo en la industria alimentaria, cosmética, farmacéutica<sup>1</sup> o como anticongelante.

1 - Mast, Rolf. "Functions of glycerine in cosmetics." *Glycerine: A Key Cosmetic Ingredient*; Jungermann, E (1991).

2 - Milani, Norberto. "Activity of oxalic and citric acids on the mite *Varroa destructor* in laboratory assays." *Apidologie* 32.2 (2001): 127-138.

3 - Garrido, Claudia (2020). "Oxalsäure träufeln, sprühen, verdampfen – was ist erlaubt?" *bienen & natur* 11/2020.



- ▶ Alcohol de azúcar orgánico que también se metaboliza de forma natural en el cuerpo humano (hígado).
- ▶ Sustancia higroscópica / humectante: retiene el agua.<sup>1</sup>
- ▶ Efecto investigado por primera vez en tratamientos de AO a principios de la década de 2000s<sup>2</sup>:
- ▶ Retiene el agua (en la solución de AO) a una menor humedad relativa (HR) en comparación con la sacarosa.
- ▶ Es posible un almacenamiento más prolongado de la solución preparada con glicerol (a diferencia de las formulaciones con sacarosa solamente, que desarrollan rápidamente altos niveles de HMF).<sup>3</sup>



---

Merci !  
Thank you!  
Danke!  
¡Gracias!

---

[www.veto-pharma.com](http://www.veto-pharma.com)  
[info@vetopharma.com](mailto:info@vetopharma.com)