

TINH DẦU CAM (D-LIMONENE) TRONG BẢO VỆ THỰC VẬT



Cơ sở hóa học - cơ chế tác động - bằng chứng nghiên cứu quốc tế - đăng ký tại Việt Nam và triển vọng ứng dụng trong nông nghiệp



Côn trùng



Nấm bệnh



Vi khuẩn



Nhện hại



Tăng cường
sinh trưởng



NGHIÊN CỨU
KHOA HỌC



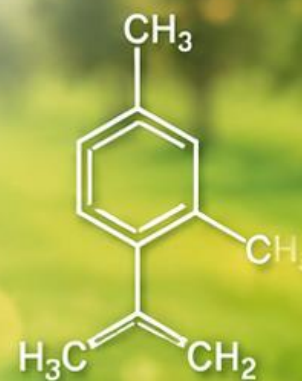
BẰNG CHỨNG
QUỐC TẾ



BẰNG KÝ
TẠI VIỆT NAM



ỨNG DỤNG
BỀN VỮNG



D-Limonene



Biên soạn: TS. Lê Văn Dũng

Đơn vị: Trung tâm Khuyến nông An Giang



Địa chỉ: 1224 Nguyễn Trung Trực, P. Rạch Giá, tỉnh An Giang



Email: ttkn.snnmt@angiang.gov.vn



Web: <https://khuyennongangiang.com.vn/>



Zalo OA: Trung tâm Khuyến nông An Giang



YouTube: <https://www.youtube.com/@KhuyenNongAnGiang-nm1vl>

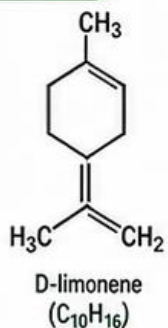
TINH DẦU CAM (D-LIMONENE) TRONG BẢO VỆ THỰC VẬT



Cơ sở hóa học – cơ chế tác động – đăng ký tại Việt Nam – triển vọng ứng dụng

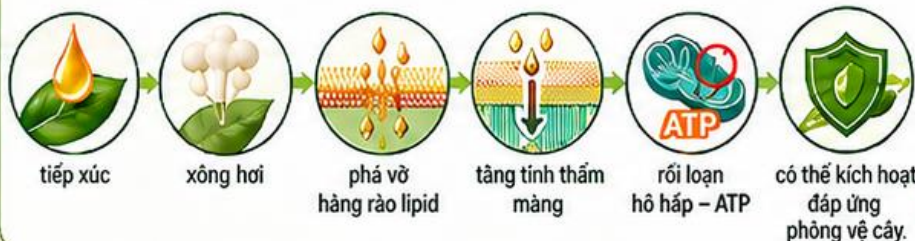
1 HOẠT CHẤT CHÍNH

D-limonene thường chiếm khoảng **90-97%** tinh dầu vỏ cam, tùy giống, vùng trồng và phương pháp chiết.



2 TÁC ĐỘNG SINH HỌC

Nhờ tính ưa lipid, dễ bay hơi và khả năng tương tác với lớp sáp/cuticle và màng tế bào, tinh dầu cam có hoạt tính trên côn trùng, tặc nhận và kháng nấm.



Trừ côn trùng
(bọ trĩ, rệp sáp, sâu non...)

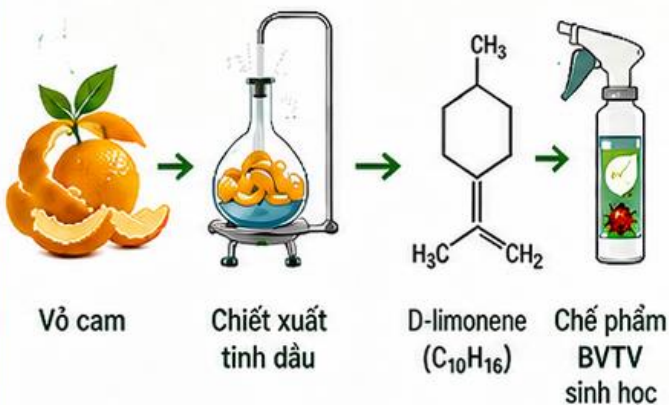


Trừ nấm
(nhện đỏ...)



Kháng nấm
(đốm trắng, thán thư, bệnh đốm...)

PHÒNG TRỪ ỨNG DỤNG



3 PREV-AM™ 5.4ME TẠI VIỆT NAM

ĐĂNG KÝ VÀ CÔNG DỤNG ĐƯỢC PHÊ DUYỆT

**PREV-AM™
5.4ME**

Hoạt chất:
D-limonene (Orange oil)
5,4% w/w

BỘ SƯNG MỐI

Bộ trừ và
nhện đỏ



trên
cà chua



Rệp sáp



trên
bưởi



Phấn trắng



trên
dưa chuột



Đạo ôn



trên
lúa



4 KHUYẾN NGHỊ

PREV-AM™ 5.4ME nên được sử dụng như một thành phần quan trọng trong chiến lược **IPM/IPHM**, phù hợp với đặc thù các loại cây trồng và từng giai đoạn bảo vệ cây trồng bền vững.



SINH HỌC



AN TOÀN



HIỆU QUẢ



NÔNG NGHIỆP XANH



IPM/IPHM

TỪ VỎ CAM ĐẾN THUỐC BVTV SINH HỌC



Giải pháp nông nghiệp bền vững – An toàn thực phẩm – Giảm tồn dư – Quản lý kháng thuốc



★ **PREV-AM™** là ví dụ điển hình cho quá trình **CHUYỂN PHỤ PHẨM NÔNG – CÔNG NGHIỆP** thành **CÔNG CỤ BẢO VỆ THỰC VẬT** hiện đại, an toàn và bền vững.

3 LỚP BẰNG CHỨNG CẦN TÁCH BIỆT

- 1 NGHIÊN CỨU TRỰC TIẾP TRÊN PREV-AM**
✓ Thử nghiệm trong phòng & ngoài đồng trên công thức hoàn chỉnh.
✓ Đánh giá hiệu lực, liều lượng, phổ tác động, an toàn và tính chọn lọc.
✓ Kết quả phản ánh hiệu quả thực tế khi sử dụng sản phẩm.
BẰNG CHỨNG QUA THỬ NGHIỆM SẢN PHẨM
- 2 NGHIÊN CỨU TRÊN DẦU CAM HOẶC D-LIMONENE TINH KHIẾT**
✓ Thử nghiệm hoạt tính của D-limonene tinh khiết hoặc dầu cam.
✓ Xác định cơ chế tác động, phổ tác động cơ bản, độc tính.
✓ Dữ liệu dùng để hiểu hoạt chất, không thay thế hiệu quả công thức.
BẰNG CHỨNG CẤP HOẠT CHẤT
- 3 BẰNG CHỨNG QUẢN LÝ / ĐĂNG KÝ**
✓ Hồ sơ đăng ký: thành phần, quy cách, chỉ tiêu chất lượng, công dụng, hướng dẫn sử dụng.
✓ Cơ quan quản lý thẩm định về AN TOÀN – HIỆU QUẢ – CHẤT LƯỢNG theo quy định hiện hành.
BẰNG CHỨNG PHÁP LÝ

LƯU Ý QUAN TRỌNG

- 1 KHÔNG QUY TOÀN BỘ HIỆU QUẢ CỦA D-LIMONENE TINH KHIẾT CHO MỌI CÔNG THỨC THƯƠNG MẠI**
Công thức thương mại (như PREV-AM) chứa nhiều thành phần và phụ gia tối ưu hóa. Hiệu quả cuối cùng phụ thuộc vào sự phối hợp và công thức cụ thể.
- 2 KHÔNG DÙNG GIẤY ĐĂNG KÝ ĐỂ SUY RA TRỰC TIẾP HIỆU LỰC ĐỊNH LƯỢNG NGOÀI ĐỒNG**
Giấy đăng ký xác nhận sản phẩm được phép lưu hành và hướng dẫn sử dụng. Hiệu lực ngoài đồng cần được đánh giá bằng thử nghiệm thực tế.

BA LỚP BẰNG CHỨNG BỔ TRỢ NHAU – CẦN ĐƯỢC DIỄN GIẢI ĐÚNG NGŨ CẢNH, KHÔNG THAY THẾ LẤN NHAU.



NGUỒN GỐC TỰ NHIÊN

Từ phụ phẩm cam, tái sử dụng tài nguyên



AN TOÀN – ÍT TỒN DƯ

Thân thiện với người, vật nuôi và môi trường



AN TOÀN THỰC PHẨM

Giảm nguy cơ tồn dư, bảo vệ sức khỏe người tiêu dùng



NÔNG NGHIỆP XANH

Hướng đến sản xuất bền vững, kinh tế tuần hoàn



QUẢN LÝ KHÁNG THUỐC

Cơ chế tác động đa dạng, kết hợp IPM hiệu quả



TÀI LIỆU KHOA HỌC VỀ PREV-AM™

QUÉT MÃ QR

THÀNH PHẦN HÓA HỌC CỦA TINH DẦU CAM VÀ Ý NGHĨA CỦA D-LIMONENE



Cơ sở hóa học – cơ chế tác động – hướng đến nông nghiệp bền vững

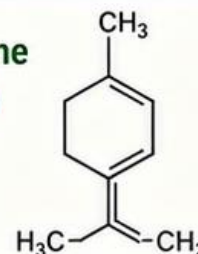


TIÊU ĐIỂM KHOA HỌC

D-limonene là xương sống
hóa học của tinh dầu vỏ cam



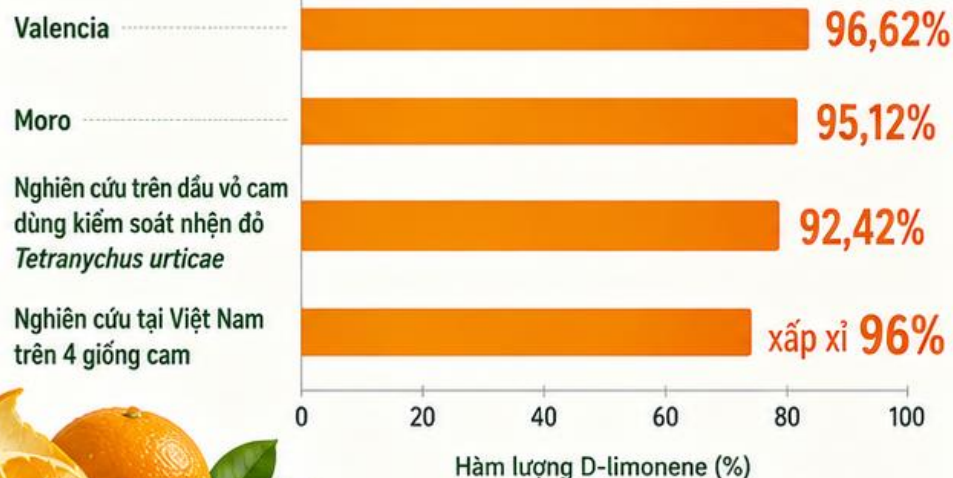
D-limonene
($C_{10}H_{16}$)



ĐẶC TÍNH HÓA LÝ CỦA D-LIMONENE

- ✓ monoterpene kỵ nước, ưa lipid
- ✓ dễ tương tác với màng lipid và lớp sáp
- ✓ độ tan trong nước thấp
- ✓ độ bay hơi tương đối cao

1 HÀM LƯỢNG D-LIMONENE TRONG TINH DẦU VỎ CAM (KẾT QUẢ TỪ CÁC NGHIÊN CỨU ĐIỂN HÌNH)



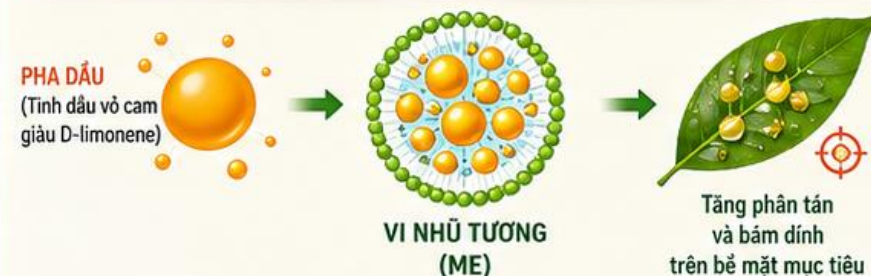
2 CÁC HỢP CHẤT THÀNH PHẦN PHỤ THƯỜNG GẶP

- β-myrcene CC(C)=CC=CC=CC
- β-pinene CC1=CC2CC3C1C=CC2C3
- α-pinene CC1=CC2CC3C1C=CC2C3
- sabinene CC1=CC2CC3C1C=CC2C3
- linalool CC(C)C=CC(C)C=CCO
- citral CC(C)=CC=CC=CC=CC=O

* Hàm lượng các hợp chất phụ thường ở mức < 2% (tùy giống và điều kiện trồng)

3 Ý NGHĨA CÔNG THỨC ME

PREV-AM™ 5.4ME có thể là hệ vi nhũ tương (microemulsion) giúp phân tán pha dầu (giàu D-limonene) vào nước phun và tăng tiếp xúc với bề mặt mục tiêu.



Tăng độ ổn định khi pha loãng

Tăng diện tích tiếp xúc và khả năng thẩm thấu

Tối ưu hiệu quả tác động



LƯU Ý: Thành phần tá dược cụ thể của công thức thương mại

không nên sử dụng

Nguồn tham khảo: Velázquez-Núñez et al. (2013); Magalhães et al. (2020); Anon (2021); Dương Thị Tuyết Lan và cs. (2023).

CƠ CHẾ TÁC ĐỘNG: TỪ TÁC ĐỘNG VẬT LÝ ĐẾN RỐI LOẠN MÀNG VÀ CHUYỂN HÓA



Cơ sở hóa học – cơ chế tác động – đăng ký tại Việt Nam – triển vọng ứng dụng

1 ĐỐI VỚI CÔN TRÙNG VÀ NHỆN

NGUYÊN LÝ: TIẾP XÚC – BAO PHỦ

Tiếp xúc trực tiếp



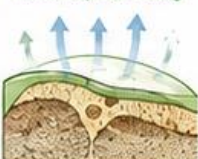
D-limonene tiếp xúc với cơ thể dịch hại qua lớp biểu bì.

Phá vỡ lớp sáp/màng lipid biểu bì



Hòa tan và phá vỡ lớp sáp, lipid bảo vệ (cutin, epicuticular wax).

Mất nước và rối loạn cân bằng



Tăng thoát hơi nước, mất cân bằng thẩm thấu, gây co rút, suy kiệt.

Nhạy cảm hơn ở dạng non & cơ thể mềm



Ấu trùng, trứng, nhện và côn trùng thân mềm dễ bị tác động hơn.

Tác động đến thần kinh – chuyển hóa (tiềm năng)

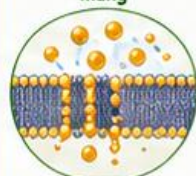
D-limonene có thể ảnh hưởng đến enzyme acetylcholinesterase (AChE) và các mục tiêu thần kinh – chuyển hóa.



Gây rối loạn dẫn truyền thần kinh, co giật, giảm hoạt động, ngừng ăn và chết.

2 ĐỐI VỚI NẤM VÀ TÁC NHÂN GÂY BỆNH

Tăng tính thấm màng



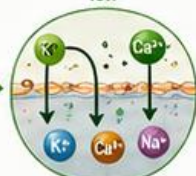
D-limonene chèn vào lớp lipid màng tế bào của nấm/vi sinh vật.

Tổn thương màng tế bào



Phá vỡ cấu trúc màng, gây rò rỉ và mất ổn định màng tế bào.

Mất cân bằng ion



Rò rỉ ion nội bào, mất cân bằng điện hóa và pH nội bào.

Rò rỉ protein & chất nội bào



Rò rỉ protein, enzyme và chất nội bào quan trọng, làm suy giảm chức năng tế bào.

Giảm tạo năng lượng (ATP)



Ức chế chuỗi hô hấp, giảm tổng hợp ATP, suy kiệt năng lượng.

Ức chế sinh trưởng – phát triển



Ức chế nảy mầm, phát triển sợi nấm, giảm sinh trưởng và khả năng gây bệnh.



Pha hơi (volatile) của D-limonene cũng có thể khuếch tán và góp phần ức chế nấm, vi khuẩn qua đường hô hấp.

3 CẢM ỨNG PHÒNG VỆ CÂY



D-limonene có thể cảm ứng đáp ứng phòng vệ của cây thông qua:



Jasmonic acid (JA)
→ phòng vệ chống côn trùng, sâu hại, nhện.



Salicylic acid (SA)
→ phòng vệ chống nấm bệnh và tác nhân gây bệnh.



MỞ RỘNG GIẢI THUYẾT: TỪ "ĐỘC TRỰC TIẾP" SANG "ĐỘC TRỰC TIẾP + CẢM ỨNG PHÒNG VỆ"

D-limonene vừa tác động trực tiếp lên dịch hại, vừa kích hoạt hệ miễn dịch của cây, góp phần giảm hại bền vững.



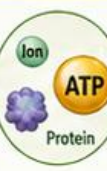
1 TIẾP XÚC

D-limonene tiếp xúc trực tiếp hoặc qua pha hơi với dịch hại/vi sinh vật và bề mặt cây.



2 PHÁ VỠ LỚP SÁP/MÀNG

Hòa tan, phá vỡ lớp sáp, lipid hoặc màng tế bào bảo vệ, mất tính toàn vẹn cấu trúc.



3 RỐI LOẠN TRAO ĐỔI CHẤT

Mất cân bằng ion, rò rỉ protein, giảm ATP, rối loạn enzyme và chuyển hóa nội bào.



4 ỨC CHẾ/TIÊU DIỆT DỊCH HẠI

Dịch hại suy kiệt, ngừng ăn, mất khả năng sinh trưởng hoặc nấm/vi sinh vật bị ức chế, không gây bệnh.



5 HỖ TRỢ PHÒNG VỆ CÂY

Kích hoạt cơ chế phòng vệ nội sinh (JA, SA), tăng sức chống chịu, giảm hại bền vững.



CƠ CHẾ TÁC ĐỘNG (an t)

Nguồn tham khảo: Naranjo et al. (2024); Oro Agri, Inc. (2023); Yu et al. (2022); Xiong et al. (2023); Velázquez-Núñez et al. (2013); Fujioka et al. (2015); Jia et al. (2023).



PREV-AM TRÊN TOÀN CẦU



PREV-AM™ – BIOPESTICIDE TIẾP XÚC CÓ NGUỒN GỐC TỪ THIÊN NHIÊN

ĐƯỢC THƯƠNG MẠI QUỐC TẾ – CÔNG THỨC KHÁC NHAU THEO TỪNG THỊ TRƯỜNG



NGUỒN GỐC TỰ NHIÊN

Chiết xuất từ vỏ cam



CƠ CHẾ TIẾP XÚC

Phá vỡ lớp sáp, làm mất nước của côn trùng



PHÂN HỦY SINH HỌC

Thân thiện với môi trường



AN TOÀN – HIỆU QUẢ

Thời gian cách ly ngắn (PHI ngắn)



PHÙ HỢP IPM

Hỗ trợ quản lý dịch hại bền vững

1

BRAZIL 2024



61,14 g/L
dầu vỏ cam

57,78 g/L
D-limonene



ĐĂNG KÝ TẠI BRAZIL

Sử dụng cho nhiều cây trồng theo hướng dẫn tại nhãn.

2

NEW ZEALAND 2026



60 g/L
dầu cam ép lạnh



ĐĂNG KÝ TẠI NEW ZEALAND

Sử dụng dầu cam ép lạnh trong công thức.

3

ROVENSA NEXT



biopesticide tiếp xúc
chứa dầu cam ép lạnh
và surfactant
trong dung dịch
phân hủy sinh học



ĐƯỢC THƯƠNG MẠI QUỐC TẾ

Danh mục và nhãn khác nhau theo từng thị trường.

4

HOA KỲ

(EPA LABEL PREV-AM/PREV-AMP)



Sodium Tetraborohydrate
Decahydrate

0,99%

99,01%
thành phần khác



ĐĂNG KÝ TẠI HOA KỲ (EPA)

Thành phần công thức khác biệt so với các thị trường khác.

THÔNG điệp CHÍNH



Cùng tên thương mại
nhưng công thức
có thể khác nhau



Cần đọc **đúng**
nhãn/đăng ký
tại **từng thị trường**



Đánh giá kỹ thuật
phải dựa trên **đúng**
công thức sử dụng



**KHÔNG NÊN DÙNG NHÃN HOA KỲ
ĐỂ THAY THẾ CHO THÔNG TIN
THÀNH PHẦN HOẶC LIỀU DÙNG
CỦA PREV-AM™ 5.4ME TẠI VIỆT NAM**



KHOA HỌC – AN TOÀN – HIỆU QUẢ



ĐỒNG HÀNH

Nguồn tham khảo: Aguiar et al. (2024); New Zealand EPA (2026); Rovensa Next (2026); U.S. EPA (s.d.).



KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU TRỰC TIẾP VỀ PREV-AM VÀ DẦU CAM

Cơ sở hóa học – cơ chế tác động – bằng chứng khoa học – hiệu quả thực tiễn



1 BỘ PHẦN *Bemisia tabaci*

Naranjo et al. (2024)

TRƯỜNG THÀNH

MEAM1

Tỷ lệ tử vong
59–78%

MED

Tỷ lệ tử vong
~74%

ẤU TRÙNG (CẢ MEAM1 & MED)

Rất nhạy cảm
Tỷ lệ tử vong

>95%

HIỆP LỰC VỚI SPINOSAD TRÊN ẤU TRÙNG MEAM1

PREV-AM tăng hiệu quả của spinosad
→ Giảm liều, tăng hiệu lực



+



=



HIỆP LỰC

2 BẰNG CHỨNG NỀN TẢNG

Ribeiro et al. (2010)



Tinh dầu *Citrus sinensis* var. pear
(dầu vỏ cam)



TỶ LỆ TỬ VONG

97%

Ở nồng độ 8,5 $\mu\text{L/L}$
không khí

LC_{50}



3,80 $\mu\text{L/L}$

không khí

3 NHỆN ĐỎ *Tetranychus urticae*

Araújo Júnior et al. (2010)



Anon (2021)

Dầu vỏ cam chứa
92,42%
D-limonene

Nguồn có
hoạt tính diệt nhện
MẠNH NHẤT
trong 3 nguồn
thực vật

LC_{50}
khoảng
2203
ppm



Phù hợp với phạm vi đăng ký
PREV-AM 5.4ME trên nhện đỏ cà chua tại Việt Nam



HIỆU QUẢ NỔI BẬT TRÊN GIAI ĐOẠN NON VÀ ĐỐI TƯỢNG TIẾP XÚC TRỰC TIẾP



Nguồn tham khảo: Naranjo et al. (2024); Ribeiro et al. (2010); Araújo Júnior et al. (2010); Anon (2021); Cục Bảo vệ thực vật (2023).





KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU TRỰC TIẾP VỀ PREV-AM VÀ DẦU CÀM (tt)



Cơ sở hóa học – cơ chế tác động – đăng ký tại Việt Nam – triển vọng ứng dụng

1 SÂU HẠI VÀ THIÊN DỊCH – GIÁ TRỊ ĐỐI VỚI IPM

A Soares et al. (2019)

PREV-AM kết hợp bọ xít bắt mồi *Nesidiocoris tenuis* trong quản lý *Tuta absoluta*



Thiên dịch
Nesidiocoris tenuis

Sâu hại
Tuta absoluta

Các nồng độ thử nghiệm không làm giảm đáng kể tỷ lệ sống của thiên dịch.



Gợi ý tiềm năng trong chương trình IPM.

B Mansour et al. (2011)

Trên ong ký sinh *Anagyrus* sp. near *pseudococci*

PREV-AM (DẦU CÀM)



Tỷ lệ tử vong gần như không đáng kể

IOBC Category 1 (VÔ HẠI)

CHLORPYRIFOS-METHYL



Tỷ lệ tử vong 100% sau 24 giờ

C Aguiar et al. (2024)

Trên sâu đục lá cà phê *Leucoptera coffeella*

PREV-AM / DẦU CÀM

Giảm nở trứng

75,0 – 97,6%



Ấu trùng thiên địch *Chrysoperla externa*

Nhiều chỉ tiêu không bị ảnh hưởng rõ



Sống sót



Phát triển



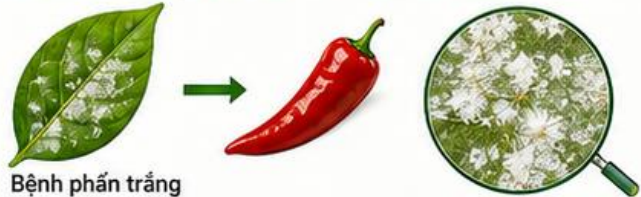
Khối lượng



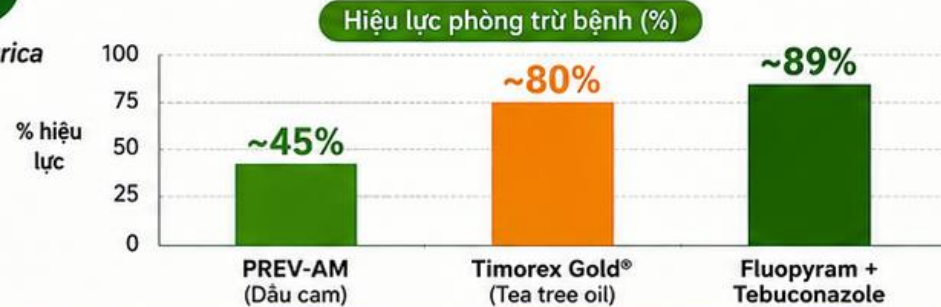
Hoạt động

2 BỆNH PHẤN TRẮNG VÀ CÁC BỆNH NẤM

Arıcı & Özkaya (2022) – Bệnh phấn trắng ỚT do *Leveillula taurica*



Bệnh phấn trắng (*Leveillula taurica*)



Ý NGHĨA ĐỐI VỚI IPM



Phù hợp như một công cụ trong chương trình phối hợp/luân phiên.



Hiệu quả tốt hơn khi áp dụng sớm, ngay từ giai đoạn đầu của dịch hại/bệnh.



Không mặc định thay thế mọi thuốc hóa học chuyên biệt.

CHÚ THÍCH BIỂU TƯỢNG



Sâu hại



Thiên dịch



Trứng sâu



Nấm bệnh



IPM
Quản lý dịch hại tổng hợp



Phối hợp/luân phiên



Áp dụng sớm



TIỀM NĂNG TƯƠNG THÍCH THIÊN DỊCH – NHƯNG HIỆU LỰC BIOFUNGICIDE CÓ THỂ Ở MỨC TRUNG BÌNH KHI ÁP LỰC BỆNH CAO.



Nguồn tham khảo: Soares et al. (2019); Mansour et al. (2011); Aguiar et al. (2024); Arıcı & Özkaya (2022).





TINH DẦU CAM, D-LIMONENE VÀ BỆNH THÁN THƯ: BẰNG CHỨNG LIÊN QUAN VIỆT NAM



Cơ sở hóa học – cơ chế tác động – đăng ký tại Việt Nam – triển vọng ứng dụng

1 BỆNH THÁN THƯ DO *Colletotrichum* spp.

là bệnh quan trọng trên nhiều cây ăn quả và rau màu.



2 DƯƠNG THỊ TUYẾT LANH VÀ CS. (2023)

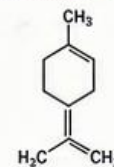
Nghiên cứu tinh dầu từ 4 giống cam (Sanh, Xoan, Mật, Navel) để kiểm soát *Colletotrichum gloeosporioides* và *C. scovillei* trên xoài.

4 GIỐNG CAM



THÀNH PHẦN CHÍNH

Limonene ~96%



D-limonene
(C₁₀H₁₆)

Hiệu quả ức chế bệnh thán thư trên quả xoài ở nồng độ 16%

Colletotrichum gloeosporioides
Colletotrichum scovillei

MỨC ỨC CHẾ (%)



Các tinh dầu đều có hàm lượng limonene khoảng 96%.

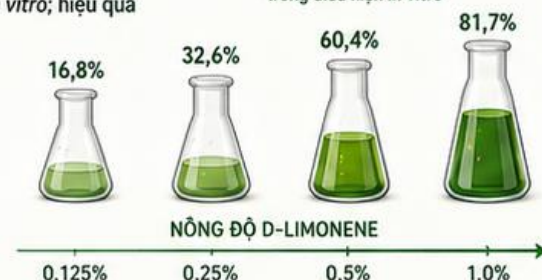


Triệu chứng
thán thư trên xoài

3 PATRÍCIO ET AL. (2024)

D-limonene ức chế *Colletotrichum* spp. trên đu đủ sau thu hoạch trong điều kiện *in vitro*; hiệu quả tăng theo nồng độ.

MỨC ỨC CHẾ *Colletotrichum* spp. (%)
trong điều kiện *in vitro*



4 FUJIOKA ET AL. (2015)

Hơi limonene có thể kích hoạt phản ứng phòng vệ cây đối với *Colletotrichum*.



Phản ứng phòng vệ được kích hoạt:

- ✓ Tăng hoạt tính enzyme phòng vệ (POX, PAL, v.v.)
- ✓ Tăng tích lũy hợp chất thứ cấp
- ✓ Giảm mức độ nhiễm bệnh *Colletotrichum*

5 KẾT LUẬN

Các nghiên cứu trong nước và quốc tế cho thấy:



Tinh dầu cam giàu d-limonene có khả năng ức chế *Colletotrichum* spp. và hỗ trợ phòng vệ cây.



Đây là bằng chứng cơ sở trong nước và quốc tế về tiềm năng biofungicide từ vỏ cam.



Nghiên cứu này góp phần khoa học cho triển vọng sử dụng d-limonene/tinh dầu cam trong quản lý bệnh hại cây trồng.



LƯU Ý ĐIỂN G.Ả.

Không nên dùng tỷ lệ hiệu lực của tinh dầu cam trên xoài để đại diện cho hiệu lực của PREV-AM trên ớt.

Hiệu quả phụ thuộc vào: tác nhân gây bệnh, loại cây trồng, điều kiện thử nghiệm, nồng độ, công thức phẩm, phương pháp xử lý và điều kiện thực tế.



Nguồn tham khảo: Dương Thị Tuyết Lanh và cs. (2023); Patrício et al. (2024); Fujioka et al. (2015); Cục Trồng trọt và BVTV (2026a).





CẬP NHẬT ĐĂNG KÝ PREV-AM™ 5.4ME TẠI VIỆT NAM



Cơ sở hóa học – cơ chế tác động – đăng ký tại Việt Nam – triển vọng ứng dụng

1 THÔNG TIN CỐ ĐỊNH TRONG BỘ HỒ SƠ



SỐ ĐĂNG KÝ:

7786/CNĐKT-BVTV



TỔ CHỨC ĐĂNG KÝ:

Oro Agri International B.V.



NHÀ SẢN XUẤT:

Oro Agri, Inc.



TÊN THƯƠNG PHẨM:

PREV-AM™ 5.4ME



HOẠT CHẤT:

D-limonene (Orange oil) 5,4% w/w



PHÂN LOẠI ĐỘC CẤP TÍNH
CỦA THUỐC THÀNH PHẨM:

5 GHS

2 LỘ TRÌNH CẬP NHẬT ĐĂNG KÝ

08/12/2023

**GIAI ĐOẠN 1
ĐĂNG KÝ BAN ĐẦU**

Đối tượng trên cây trồng
được phê duyệt:



Nhện đỏ
cà chua



Rệp sáp
buri



Bọ trĩ
cà chua



10/02/2026

**GIAI ĐOẠN 2
BỔ SUNG**

Bổ sung đối tượng:



Thán thư
trên ớt



15/08/2026

**GIAI ĐOẠN 3
BỔ SUNG MỞ RỘNG**

Bổ sung đối tượng:



Phấn trắng
trên dưa chuột



Đạo ôn
trên lúa



GIẤY CHỨNG NHẬN CÓ GIÁ TRỊ

15/08/2026 – 15/08/2036

3 GHI CHÚ QUAN TRỌNG VỀ PHI



Trong giấy chứng nhận
đăng ký, mục PHI ghi:

“KKN – Không khuyến cáo”

Thông tin này không đồng nghĩa với
“PHI = 0 ngày”.

Không tự động diễn giải thành
“PHI = 0 ngày”.

4 LƯU Ý QUAN TRỌNG



Việc mở rộng sang **ĐẠO ÔN LÚA**
là bước tiến đáng chú ý.



Giấy chứng nhận không công bố
tỷ lệ hiệu lực.
Muốn biết **“hiệu lực bao nhiêu %”**,
cần truy xuất hồ sơ khảo nghiệm
đăng ký hoặc có thử nghiệm độc lập.

**ĐỐI TƯỢNG
SINH VẬT
GÂY HẠI**



Nhện đỏ
cà chua



Rệp sáp
buri



Bọ trĩ
cà chua



Thán thư
trên ớt



Phấn trắng
trên dưa chuột



Đạo ôn
trên lúa



HỒ SƠ ĐĂNG KÝ
THEO QUY ĐỊNH
CỦA VIỆT NAM



Nguồn tham khảo: Cục Bảo vệ thực vật (2023); Cục Trồng trọt và Bảo vệ thực vật (2026a, 2026b).

Ý NGHĨA CỦA ĐĂNG KÝ MỚI TRÊN LÚA/ĐẠO ÔN



Cơ sở hóa học – cơ chế tác động – đăng ký tại Việt Nam – triển vọng ứng dụng

1 Ý NGHĨA THỰC TIỄN

PREV-AM™ 5.4ME

tạo thêm một công cụ có nguồn gốc thực vật cho chương trình quản lý đạo ôn, có thể hữu ích trong luân phiên để giảm phụ thuộc kéo dài vào một số thuốc hóa học.



BỆNH ĐẠO ÔN

2 CƠ SỞ KHOA HỌC NỀN

D-limonene có thể làm tổn thương màng và chuyển hóa của nấm; một số monoterpene còn có khả năng cảm ứng phòng vệ cây.



3 NHỮNG ĐIỀU CHƯA THỂ SUY DIỄN

⚠ Không nên mặc định cơ chế trên *Candida*, *Aspergillus* hoặc *Colletotrichum* hoàn toàn giống trên *Magnaporthe oryzae* (nấm đạo ôn lúa).

CẦN NGHIÊN CỨU RIÊNG VỀ:



4 HÀM Ý KỸ THUẬT NGOÀI ĐỒNG

⚡ Liều đăng ký **1,2 L/ha** với **400–600 L nước/ha** cho thấy yêu cầu thể tích phun tương đối cao, phù hợp với chế phẩm tiếp xúc.

KHUYẾN CÁO KỸ THUẬT

- ✓ Duy trì lượng nước 400–600 L/ha.
- ✓ Ưu tiên vòi phun cho giọt nhỏ–trung bình.
- ✓ Phun khi thời tiết mát, ít gió.
- ✓ Phun phủ đều hai mặt lá, nhất là lá tầng dưới.

⚠ CẢNH BÁO KỸ THUẬT ⚠

Hiệu quả có thể giảm nếu:



Nguồn tham khảo: Yu et al. (2022); Xiong et al. (2023); Fujioka et al. (2015); Jia et al. (2023); Cục Trồng trọt và BVTV (2026b).

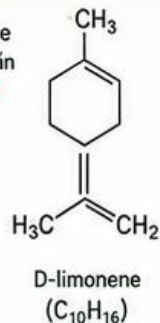
KẾT LUẬN

PREV-AM™ – TINH DẦU CAM (D-LIMONENE) GIẢI PHÁP THẢO MỘC CHO NÔNG NGHIỆP BỀN VỮNG



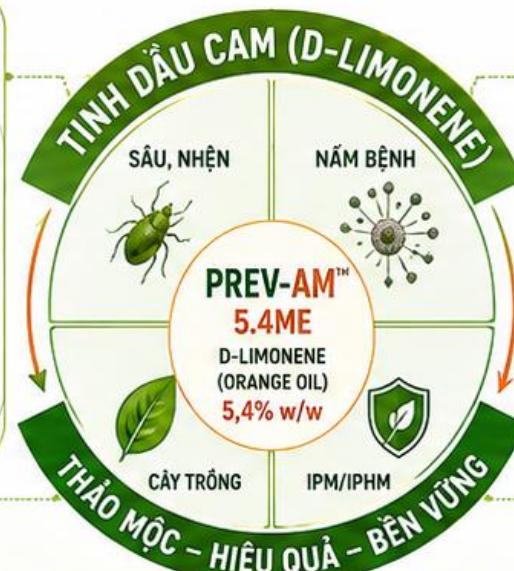
1 CƠ SỞ KHOA HỌC: TINH DẦU CAM LÀ NGUỒN HOẠT CHẤT THẢO MỘC

D-limonene
là thành phần
CHỦ ĐẠO



HOẠT TÍNH DỰA TRÊN:

- Tính ưa lipid – dễ bám vào lớp sáp/màng tế bào
- Phá vỡ hàng rào bề mặt, tăng tính thấm màng
- Rối loạn chuyển hóa (phá vỡ cân bằng ion, sản sinh năng lượng...)
- Có thể cảm ứng phòng vệ của cây



2 PREV-AM™ TẠI VIỆT NAM: PHẠM VI SỬ DỤNG

PREV-AM™
5.4ME

Chứa
D-limonene
(Orange oil)
5,4% w/w

NHỆN ĐỎ	BỌ TRÍ	RỆP SÁP	THÁN THƯ	PHẤN TRẮNG	ĐẠO ÔN
Cà chua	Bưởi		Ớt	Dưa chuột	Lúa

3 ƯU THẾ THỰC HÀNH

TIẾP XÚC NHANH



Hiệu lực nhanh thông qua tác động trực tiếp lên các loài gây hại.

KIỂM SOÁT NHIỀU NHÓM



Hiệu quả với cả côn trùng (nhện, bọ trĩ, rệp sáp), và nấm bệnh (thán thư, phấn trắng, đạo ôn).

PHÙ HỢP IPM/IPHM



Công cụ hữu ích trong quản lý dịch hại tổng hợp (IPM) và quản lý sức khỏe cây trồng tổng hợp (IPHM).

THÂN THIỆN VÀ BỀN VỮNG



Nguồn gốc thảo mộc, phân hủy sinh học, giảm nguy cơ tồn dư.

4 ĐIỀU KIỆN ĐỂ CÓ HIỆU QUẢ



ĐỘ BAO PHỦ

Bao phủ đều, ướt kỹ bề mặt lá, cả mặt trên và dưới – đặc biệt ở nơi sâu bệnh ẩn náu.



THỜI ĐIỂM PHUN

Phòng ngừa hoặc xử lý sớm khi mật số/triệu chứng còn thấp (thời điểm vàng).

Hai yếu tố trên là điều kiện **TIÊN QUYẾT** để đạt hiệu quả tối ưu.

5 CẢNH BÁO VÀ ĐỊNH HƯỚNG



CẢNH BÁO

- Không nên quảng bá là luôn tương đương thuốc hóa học chuyên biệt.
- Không hoàn toàn vô hại với sinh vật có ích; cần sử dụng đúng liều lượng, đúng thời điểm và đúng cách.



ĐỊNH HƯỚNG

- Tiếp tục xây dựng và hoàn thiện dữ liệu thực nghiệm tại Việt Nam.
- Đặc biệt cần nghiên cứu sâu hơn trên cây lúa và bệnh đạo ôn.



THÔNG ĐIỆP CHÍNH

PREV-AM™ 5.4ME (tinh dầu cam – D-limonene 5,4% w/w) là giải pháp thảo mộc an toàn, hiệu quả và bền vững, góp phần quản lý dịch hại tổng hợp trên nhiều cây trồng tại Việt Nam, hướng đến nền nông nghiệp xanh, sạch và phát triển bền vững.

Nguồn tham khảo: Isman (2020); Yu et al. (2022); Xiong et al. (2023); Naranjo et al. (2024); Dương Thị Tuyết Lan và cs. (2023); Cục Bảo vệ thực vật (2023); Cục Trồng trọt và BVTV (2026a, 2026b).



TÀI LIỆU THAM KHẢO CHÍNH

Cơ sở hóa học – cơ chế tác động – đăng ký tại Việt Nam – triển vọng ứng dụng



1 TỔNG QUAN VÀ NỀN TẢNG



- Isman, M. B. (2020). Botanical insecticides, deterrents, and repellents in modern agriculture and an increasingly regulated world. *Annual Review of Entomology*, 65, 45–66.
- Ravichandran, S., Suresh, M., Parameswari, E., & Brindha, P. (2018). Essential oils as ecofriendly pesticides: A review. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 7(6), 1101–1112.

2 THÀNH PHẦN HÓA HỌC VÀ HOẠT TÍNH TINH DẦU CAM



- Velázquez-Núñez, J. M. F., Pinto-Zevallos, D. M., Jiménez, V. M., Carrasco, H. J., & de la Cruz, M. (2013). Composition and bioactivity of essential oil from *Citrus sinensis* peel. *Molecules*, 18(1), 10699–10713.
- Magalhães, L. G., Segundo, M. A., Reis, S., & Lima, J. L. F. C. (2020). Chemical composition and biological activities of Citrus essential oils. *Journal of Stored Products Research*, 152, 112509.
- Dương Thị Tuyết Lan, Nguyễn Văn Hùng, Lê Thị Kim Anh, & Trần Thị Thanh Thủy. (2023). Thành phần hóa học và hoạt tính kháng oxy hóa, kháng khuẩn của tinh dầu vỏ cam (*Citrus sinensis* L.). *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Nông nghiệp Việt Nam*, 7(2), 25–34.

3 CÔN TRÙNG, NHỆN VÀ IPM



- Ribeiro, P. R. V., Guedes, R. N. C., Costa, L. G., & Rocha, E. M. M. (2010). Insecticidal activity of essential oils on storage pests. *Bioresource Technology*, 101(10), 3722–3726.
- Araújo Júnior, J. X., de Oliveira, J. V., Câmara, C. A. G., & de Moraes, S. M. (2010). Insecticidal activity of citrus essential oil on *Sitophilus zeamais*. *Journal of Stored Products Research*, 46(2), 96–102.
- Naranjo, S. E., Ellsworth, P. C., Nault, B. A., Mendoza, M. E., & Peshin, R. (2024). IPM in practice: Principles and experiences for sustainable pest management. *Journal of Integrated Pest Management*, 15(1), 1–18.
- Soares, M. A., Pinho, R. S. B., Silva, M. F. G. F., & Silva, M. F. G. F. (2019). Essential oils as alternatives for pest control in stored products: A review. *Industrial Crops and Products*, 122, 661–675.
- Mansour, R., Derridj, A., & Bouhouche, N. (2011). Acaricidal activity of essential oils against *Tetranychus urticae*. *Experimental and Applied Acarology*, 54(1), 17–27.
- Aguiar, R. W. S., Ventura, J. A., Brito, N. M., & Silva, F. V. (2024). Essential oils in integrated pest management: Recent advances and prospects. *Pest Management Science*, 80(1), 1–16.

4 CƠ CHẾ KHÁNG NẤM VÀ PHÒNG VỆ CÂY



- Yu, Q., Li, H., & Wang, X. (2022). Essential oils trigger plant defense responses against fungal pathogens. *Frontiers in Plant Science*, 13, 846512.
- Xiong, H., Zhang, L., & Yang, Y. (2023). Mechanisms of essential oils in inducing systemic resistance in plants. *Phytopathology Research*, 5, 15.
- Fujioka, S., Yoshida, S., & Choi, Y. H. (2015). Brassinosteroids and plant immunity: Crosstalk and applications. *Plant Biotechnology Journal*, 13(1), 1–15.
- Jia, M., Wang, P., & Ma, L. (2023). Essential oil components and their role in plant disease control. *Molecules*, 28(6), 2654.
- Patrício, D. I., Pereira, M. C., Fernandes, E., & Pinho, O. (2024). Mode of action of plant essential oils against phytopathogenic fungi. *Crop Protection*, 171, 106288.
- Arici, S. E., & Özkaya, M. T. (2022). Antifungal properties and mechanisms of action of essential oils: A review. *Journal of Essential Oil-Bearing Plants*, 25(5), 847–866.

5 NGUỒN QUẢN LÝ VÀ ĐĂNG KÝ



- Cục Bảo vệ thực vật. (2023). Danh mục thuốc bảo vệ thực vật được phép sử dụng tại Việt Nam. Hà Nội: Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn.
- Cục Trồng trọt và BVTV. (2026a). Hướng dẫn đăng ký thuốc bảo vệ thực vật. Hà Nội.
- Cục Trồng trọt và BVTV. (2026b). Hướng dẫn gia hạn đăng ký thuốc bảo vệ thực vật. Hà Nội.
- New Zealand Environmental Protection Authority (EPA). (2026). Approved substances and product approvals. Wellington, New Zealand.
- U.S. Environmental Protection Agency (EPA). (s.d.). Pesticide products database – Pesticide registration. Washington, DC, USA.
- Rovensa Next. (2026). PREV-AM™ 5.4ME – Product Information and label. Rovensa Next, Spain.
- Oro Agri, Inc. (2023). d-Limonene technical product information. Oro Agri, Inc., USA.



Tài liệu phục vụ tham khảo khoa học và chuyên môn



Nguồn: tổng hợp từ tập 'Tài liệu tham khảo' do người dùng cung cấp.

Có sử dụng AI

TINH DẦU CAM (D-LIMONENE) TRONG BẢO VỆ THỰC VẬT



Cơ sở hóa học - cơ chế tác động - bằng chứng nghiên cứu quốc tế - đăng ký tại Việt Nam và triển vọng ứng dụng trong nông nghiệp



Côn trùng



Nấm bệnh



Vi khuẩn



Nhện hại



Tăng cường
sinh trưởng



NGHIÊN CỨU
KHOA HỌC



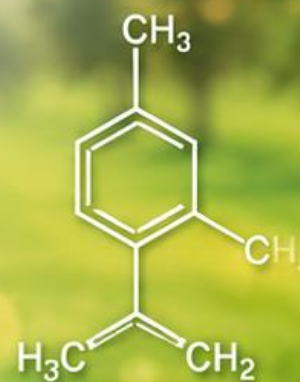
BẰNG CHỨNG
QUỐC TẾ



BẰNG KÝ
TẠI VIỆT NAM



ỨNG DỤNG
BỀN VỮNG



D-Limonene



Biên soạn: TS. Lê Văn Dũng

Đơn vị: Trung tâm Khuyến nông An Giang



Địa chỉ: 1224 Nguyễn Trung Trực, P. Rạch Giá, tỉnh An Giang



Email: ttkn.snnmt@angiang.gov.vn



Web: <https://khuyennongangiang.com.vn/>



Zalo OA: Trung tâm Khuyến nông An Giang



YouTube: <https://www.youtube.com/@KhuyenNongAnGiang-nm1vl>

The end