

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 14148:2024

Xuất bản lần 1

**THUỐC BẢO VỆ THỰC VẬT –
XÁC ĐỊNH HÀM LƯỢNG HOẠT CHẤT BẰNG
PHƯƠNG PHÁP SẮC KÝ KHÍ**

Pesticides – Determination of pesticides content by gas chromatography

HÀ NỘI – 2024

Lời nói đầu

TCVN 14148:2024 thay thế cho các TCVN 8143:2009, TCVN 8144: 2009, TCVN 8386:2010, TCVN 8385:2010, TCVN 9483:2012, TCVN 9479:2012, TCVN 9482:2012, TCVN 10161:2013, TCVN 10163:2013, TCVN 10162:2013, TCVN 8752:2014, TCVN 10986:2016, TCVN 11735:2016, TCVN 10984:2016, TCVN 10983:2016, TCVN 11729:2016, TCVN 10987:2016, TCVN 11733:2016, TCVN 12477: 2018, TCVN 12565:2018, TCVN 12567:2018, TCVN 12786:2019, TCVN 13262-5:2021.

TCVN 14148:2024 do Cục Bảo vệ thực vật biên soạn, Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn đề nghị, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng thẩm định, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Thuốc bảo vệ thực vật – Xác định hàm lượng hoạt chất bằng phương pháp sắc ký khí

Pesticides – Determination of pesticides content by gas chromatography

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định phương pháp xác định hàm lượng các hoạt chất thuốc bảo vệ thực vật (xem Phụ lục A) bằng phương pháp sắc ký khí (GC) với detector ion hóa ngọn lửa (FID).

Tiêu chuẩn này không áp dụng để xác định các hoạt chất thuốc bảo vệ thực vật bằng phương pháp sắc ký khí (GC) với detector ion hóa ngọn lửa (FID) đã có tiêu chuẩn cụ thể.

Tiêu chuẩn này cũng có thể áp dụng để xác định hàm lượng các hoạt chất thuốc bảo vệ thực vật dễ bay hơi không có trong danh mục phụ lục A, khi đó cần tiến hành khảo sát điều kiện phân tích trước khi áp dụng.

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau là rất cần thiết cho việc áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với các tài liệu viện dẫn ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản được nêu. Đối với tài liệu viện dẫn không ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản mới nhất, bao gồm cả các sửa đổi (nếu có).

TCVN 4851:1989 (ISO 3696-1987), *Nước dùng để phân tích trong phòng thí nghiệm – Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử*.

TCVN 8050: 2016, *Nguyên liệu và thành phẩm thuốc bảo vệ thực vật – Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử*.

3 Nguyên tắc

Hàm lượng hoạt chất thuốc bảo vệ thực vật được xác định bằng phương pháp sắc ký khí với detector ion hoá ngọn lửa (FID), sử dụng nội chuẩn, dùng phương pháp một điểm chuẩn đối với phân tích mẫu có hàm lượng hoạt chất $\geq 1\%$ và sử dụng đường chuẩn đối với phân tích mẫu có hàm lượng hoạt chất thấp $< 1\%$. Kết quả định danh được xác định dựa trên sự so sánh giữa thời gian lưu của pic mẫu thử và pic mẫu chuẩn. Kết quả định lượng được xác định theo phương pháp nội chuẩn.

CHÚ THÍCH

Đối với các hoạt chất đã được khảo sát nêu trong phụ lục A: Dùng dioctyl phthalate (DOP) hoặc n-dibutylphthalate (DBP) hoặc etofenprox (ETP) làm nội chuẩn.

TCVN 14148:2024

Đối với các hoạt chất không thuộc phụ lục A: cần dựa vào nhiệt độ bay hơi để lựa chọn điều kiện phân tích và nội chuẩn sử dụng cho phù hợp.

Trong trường hợp áp dụng điều kiện phân tích cho đồng thời nhiều hoạt chất thì phải đánh giá sự phân tách thời gian lưu của các hoạt chất đó.

4 Hoá chất và thuốc thử

Chỉ sử dụng các thuốc thử tinh khiết phân tích, nước dùng trong quá trình phân tích đạt loại 3 theo TCVN 4851 (ISO 3696) hoặc có độ tinh khiết tương đương.

4.1 Các chất chuẩn hoạt chất thuốc bảo vệ thực vật, có giấy chứng nhận chất lượng

4.2 Chất nội chuẩn

LƯU Ý: Có thể sử dụng một số nội chuẩn phù hợp với điều kiện phân tích của phòng thí nghiệm. Chọn nội chuẩn phù hợp với dải nhiệt độ bay hơi của mỗi hoạt chất (Xem thêm Phụ lục A).

4.2.1 *n*-dibutylphthalate (DBP), $C_{16}H_{22}O_4$, có độ tinh khiết không nhỏ hơn 99%

4.2.2 Dioctyl phthalate (DOP), $C_{24}H_{38}O_4$, có độ tinh khiết không nhỏ hơn 99%.

4.2.3 Etofenprox (ETP), $C_{25}H_{28}O_3$, có độ tinh khiết không nhỏ hơn 99%.

4.3 Dung môi

4.3.1 Axeton (CH_3COCH_3), có độ tinh khiết không nhỏ hơn 99,5%.

Dùng để hòa tan các hoạt chất phân tích trừ hoạt chất 1-triacotanol và metaldehyde.

4.3.2 Axetonitrin (C_2H_3N), dùng cho sắc ký.

Dùng để hòa tan hoạt chất metaldehyde.

4.3.3 Chloroform ($CHCl_3$), dùng cho sắc ký.

Dùng để hòa tan hoạt chất 1-triacotanol.

4.4 Khí nitơ (N_2), có độ tinh khiết không nhỏ hơn 99,99%.

4.5 Khí hydro (H_2), có độ tinh khiết không nhỏ hơn 99,99%.

Hoặc khí Heli (He), có độ tinh khiết không nhỏ hơn 99,99%

4.6 Không khí nén, dùng cho máy sắc ký khí.

4.7 Dung dịch nội chuẩn

4.7.1 Dung dịch nội chuẩn trong trường hợp phân tích mẫu có hàm lượng hoạt chất $\geq 1\%$, nồng độ 10,00 mg/ml.

Dùng cân phân tích (5.3) cân khoảng 1,00 g chất nội chuẩn DBP (4.2.1), hoặc DOP (4.2.2), hoặc ETP (4.2.3) chính xác tới 0,00001 g vào bình định mức dung tích 100 ml (5.1), hoà tan và định mức tới vạch

bằng axeton (4.3). Đặt vào bể siêu âm (5.6), siêu âm trong 5 min, để ổn định đến nhiệt độ phòng- Dung dịch nội chuẩn A₁.

4.7.2 Dung dịch nội chuẩn trong trường hợp phân tích mẫu có hàm lượng hoạt chất thấp hơn 1 % , nồng độ 1 mg/ml

Dùng pipet (5.2) hút chính xác 1 ml dung dịch nội chuẩn A₁ vào bình định mức dung tích 10 ml (5.1), hoà tan và định mức tới vạch bằng axeton (4.3). Đặt vào bể siêu âm (5.6), siêu âm trong 5 min, để ổn định đến nhiệt độ phòng – Dung dịch nội chuẩn A₂.

4.8 Dung dịch chuẩn làm việc

4.8.1 Dung dịch chuẩn làm việc trong trường hợp phân tích mẫu có hàm lượng hoạt chất $\geq 1\%$

Dùng cân phân tích (5.3) cân khoảng 0,01 g chất chuẩn (4.1) chính xác tới 0,00001 g vào bình định mức dung tích 10 ml (5.1), dùng pipet (5.2) thêm chính xác 1 ml dung dịch nội chuẩn A₁ (4.7.1) tương ứng với chất chuẩn ⁽²⁾, hoà tan và định mức đến vạch bằng dung môi (4.3). Đặt vào bể siêu âm (5.6) siêu âm trong 5 min, để nguội đến nhiệt độ phòng. Lọc qua màng lọc (5.4) bằng xy ranh lọc mẫu (5.5) (nếu cần) trước khi bơm vào thiết bị.

4.8.2 Dung dịch chuẩn làm việc trong trường hợp phân tích mẫu có hàm lượng hoạt chất < 1%

Dùng cân phân tích (5.3) cân khoảng 0,01 g chất chuẩn (4.1) chính xác tới 0,00001 g vào bình định mức dung tích 10 ml (5.1), định mức tới vạch bằng dung môi (4.3). Đặt vào bể siêu âm (5.6) siêu âm trong 5 min, để nguội đến nhiệt độ phòng – Dung dịch B₁, nồng độ khoảng 1 mg/ml (1000 µg/ml).

Tiếp tục tiến hành pha loãng liên tục dung dịch B₁ thành dãy chuẩn làm việc có nồng độ là 5, 10, 20, 50, 80 (µg/ml) trong bình định mức dung tích 10 ml (5.1), dùng pipet (5.2) thêm chính xác 1 ml dung dịch nội chuẩn A₂ (4.7.2) tương ứng với chất chuẩn, hoà tan và định mức đến vạch bằng axeton (4.3). Đặt vào bể siêu âm (5.6) siêu âm trong 5 min, để nguội đến nhiệt độ phòng.

CHÚ THÍCH:

- Chất chuẩn bảo quản trong tủ lạnh phải được đưa về nhiệt độ phòng trước khi cân.
- Nếu sử dụng cân có cấp chính xác 0,0001g thì lượng mẫu và chuẩn tăng lên 10 lần.
- ⁽²⁾ Nội chuẩn tương ứng với chất chuẩn và hoạt chất cần phân tích được liệt kê trong bảng 2-phụ lục.

5 Dụng cụ, thiết bị

Sử dụng các thiết bị, dụng cụ thông thường của phòng thử nghiệm cụ thể như sau:

- 5.1 Bình định mức, dung tích 10 ml, 100 ml
- 5.2 Pipet chia vạch, dung tích 1 ml, 2 ml
- 5.3 Cân phân tích, có độ chính xác đến 0,00001 g hoặc 0,0001 g
- 5.4 Màng lọc PTFE, có kích thước lỗ 0,45 µm
- 5.5 Xyranh lọc mẫu, dung tích 5 ml, dùng cho màng lọc PTFE (5.4)

TCVN 14148:2024

5.6 Bể siêu âm, tần số siêu âm 37 – 80kHz.

5.7 Xyranh bơm mẫu, dung tích 10 µl, chia vạch đến 0,2 µl hoặc bơm mẫu tự động.

5.8 Thiết bị sắc ký khí, được trang bị như sau:

- Detector ion hoá ngọn lửa (FID);
- Injector chia dòng và không chia dòng;
- Cột mao quản ZB-50 (50% phenyl 50% methylpolysiloxane), có chiều dài 30 m, đường kính trong 0,32 mm, chiều dày pha tĩnh 0,25 µm. Hoặc loại cột tương đương phù hợp để sử dụng trong phân tích các hoạt chất cần phân tích.
- Bộ bơm mẫu tự động hoặc bơm mẫu thủ công;
- Máy tích phân kế hoặc máy vi tính.

5.9 Rây, đường kính lỗ 0,2 mm

5.10 Máy nghiền mẫu

5.11 Micro pipet, dung tích 100 - 1000 µl

6 Cách tiến hành

6.1 Lấy mẫu và chuẩn bị mẫu

6.1.1 Lấy mẫu

Tiêu chuẩn này không quy định việc lấy mẫu, nên lấy mẫu theo TCVN 12017:2017 *Thuốc bảo vệ thực vật - Lấy mẫu*.

6.1.2 Chuẩn bị mẫu

Mẫu cần được làm đồng nhất trước khi cân: đối với mẫu dạng lỏng phải lắc đều, nếu bị đông đặc do nhiệt độ thấp cần được làm tan chảy ở nhiệt độ phòng; đối với mẫu dạng bột thì phải trộn đều, mẫu dạng hạt phải được trộn đều và nghiền bằng máy nghiền mẫu (5.10) rồi rây qua rây cỡ lỗ 0,2 mm (5.9).

6.1.3 Chuẩn bị dung dịch mẫu thử

6.1.3.1 Chuẩn bị dung dịch mẫu thử với mẫu có hàm lượng hoạt chất $\geq 1\%$

Dùng cân phân tích (5.3) cân mẫu thử có chứa khoảng 0,01 g hoạt chất cần phân tích, chính xác đến 0,00001 g vào bình định mức dung tích 10 ml (5.1), dùng pipet (5.2) thêm chính xác 1 ml dung dịch nội chuẩn A₁ (4.7.1), hòa tan và định mức tới vạch bằng dung môi (4.3). Đặt vào bể siêu âm (5.6) siêu âm 5 min. Để nguội đến nhiệt độ phòng, lọc qua màng lọc (5.4) bằng xy ranh lọc mẫu (5.5) trước khi bơm vào thiết bị.

6.1.3.2 Chuẩn bị dung dịch mẫu thử với mẫu có hàm lượng hoạt chất $< 1\%$

Dùng cân phân tích (5.3) cân khoảng từ 0,5 g đến 2,0 g mẫu, chính xác đến 0,0001 g vào bình định mức dung tích 10 ml (5.1), dùng pipet (5.2) thêm chính xác 1 ml dung dịch nội chuẩn A₂ (4.7.2), hòa tan

và định mức tới vạch bằng dung môi (4.3). Đặt vào bể siêu âm (5.6) siêu âm 5 min. Để nguội đến nhiệt độ phòng, lọc qua màng lọc (5.4) bằng xy ranh lọc mẫu (5.5) trước khi bơm vào thiết bị.

6.2 Xác định hàm lượng hoạt chất

6.2.1 Điều kiện phân tích

Bảng 1 - Tổng hợp các điều kiện phân tích

Điều kiện phân tích	Điều kiện 1	Điều kiện 2	Điều kiện 3	Điều kiện 4	Điều kiện 5	Điều kiện 6	Điều kiện 7	Điều kiện 8
Khí								
Tốc độ dòng khí mang nitơ (4.4) (mL/min)	2	1,8	2	2,1	2	1,8	2	1,5
Tốc độ dòng khí nitơ (4.4) bổ trợ detector (mL/min)	10	10	10	20	10	25	10	10
Tốc độ dòng khí hydro (4.5) (mL/min):	40	30	30	35	40	25	30	35
Tốc độ dòng khí nén (4.6) (mL/min)	250	250	250	350	250	300	250	250
Buồng bơm mẫu - Bơm mẫu tự động								
Nhiệt độ buồng bơm mẫu (°C)	250	250	250	250	250	250	250	250
Thể tích bơm mẫu (µL)	1	1	1	1	1	1	1	1
Tỷ lệ chia dòng	10:1	10:1	10:1	15: 1	10:1	15:1	10:1	10:1
Detector								
Nhiệt độ detector (°C)	300	300	300	300	280	300	300	240
Chu trình lò nhiệt								
Nhiệt độ cột ban đầu (°C):	170	150	190	190	100	100	150	100
Thời gian giữ nhiệt độ ban đầu (min)	0,5	0,5	0,5	0,5	4	3	4	2
Tốc độ tăng nhiệt độ (°C/min):	25	20	30	40	20	45	30	50
Nhiệt độ cột (°C)	-	-	-	-	-	-	-	220
Thời gian giữ nhiệt độ (min)	-	-	-	-	-	-	-	2
Tốc độ tăng nhiệt độ (°C/min)	-	-	-	-	-	-	-	50
Nhiệt độ cột cuối (°C)	300	280	300	310	290	300	300	300

Thời gian giữ nhiệt độ cuối (min)	5	5	10	12	5	1	5	4
-----------------------------------	---	---	----	----	---	---	---	---

Tổng hợp các điều kiện phân tích trên áp dụng chuẩn xác cho trường hợp các mẫu chứa một hoạt chất. Điều kiện phân tích có thể thay đổi tùy theo nền mẫu, điều kiện phòng thí nghiệm, dựa trên dải nhiệt độ bay hơi của mỗi hoạt chất (tham khảo bảng 3-phụ lục) và phải được đánh giá sự thay đổi này trước khi áp dụng.

6.2.2 Xác định

6.2.2.1 Mẫu thử có hàm lượng hoạt chất $\geq 1\%$

Dùng xyranh (5.7) bơm dung dịch chuẩn làm việc (4.8.1) cho đến khi thời gian lưu của pic và tỷ lệ giữa số đo diện tích của pic mẫu chuẩn với pic nội chuẩn thay đổi không lớn hơn 1%. Sau đó, bơm lần lượt dung dịch chuẩn làm việc (4.8.1) và dung dịch mẫu thử (6.1.3.1), lặp lại 2 lần (tỷ lệ giữa số đo diện tích của pic mẫu chuẩn với pic nội chuẩn thay đổi không lớn hơn 1% so với giá trị ban đầu). Tỷ lệ giữa số đo diện tích của pic hoạt chất với pic nội chuẩn trong mẫu thử nằm trong khoảng từ 70% đến 130% so với tỷ lệ trong mẫu chuẩn.

6.2.2.2. Mẫu thử có hàm lượng hoạt chất $< 1\%$

Dùng xyranh (5.7) bơm dung dịch chuẩn làm việc có nồng độ 5 ($\mu\text{g/ml}$) (4.8.2) cho đến khi thời gian lưu của pic và tỷ lệ giữa số đo diện tích của pic mẫu chuẩn với pic nội chuẩn thay đổi không lớn hơn 1%. Sau đó, bơm lần lượt dung dịch chuẩn trong dãy dung dịch chuẩn làm việc (4.8.2) để dựng đường chuẩn (tương quan giữa tỷ lệ diện tích pic mẫu chuẩn với pic nội chuẩn và nồng độ chất chuẩn). Bơm dung dịch mẫu thử (6.1.3.2) lặp lại 2 lần. Nếu nồng độ của mẫu thử nằm ngoài đường chuẩn thì điều chỉnh bằng cách pha loãng dung dịch mẫu thử bằng axeton trước khi thêm dung dịch nội chuẩn.

7 Tính kết quả

Hàm lượng hoạt chất cần phân tích trong mẫu có hàm lượng hoạt chất $\geq 1\%$, X, biểu thị bằng phần trăm khối lượng (%), được tính theo công thức (1):

$$X (\%) = \frac{F_m \times m_c}{F_c \times m_m} \times P \quad (1)$$

Trong đó:

- F_m là giá trị trung bình của tỉ số số đo diện tích của pic mẫu thử với pic nội chuẩn;
- F_c là giá trị trung bình của tỉ số số đo diện tích của pic mẫu chuẩn với pic nội chuẩn;
- m_c là lượng cân mẫu chuẩn, tính bằng gam (g);
- m_m là lượng cân mẫu thử, tính bằng gam (g);
- P là độ tinh khiết của chất chuẩn, tính bằng phần trăm (%).

Hàm lượng hoạt chất cần phân tích trong mẫu có hàm lượng hoạt chất < 1%, x, biểu thị bằng phần trăm khối lượng (%), được tính theo công thức (2):

$$x = \frac{x_o \times V_{dm}}{m_m \times 10^6} \times 100 \quad (2)$$

Trong đó,

- x_o là nồng độ hoạt chất cần phân tích trong dung dịch mẫu tính theo đường chuẩn, $\mu\text{g/ml}$;
- V_{dm} là thể tích pha loãng mẫu, tính bằng ml;
- m_m là khối lượng mẫu thử, tính bằng gam (g).

Tiêu chuẩn này cũng áp dụng cho xác định hàm lượng hoạt chất các dạng muối, acid...khác của các hoạt chất phân tích.

Hàm lượng các dạng muối, acid,...khác của hoạt chất, Y, biểu thị bằng phần trăm khối lượng (%), được tính theo công thức (3):

$$Y = X \times h \quad (3)$$

trong đó:

h là hệ số các dạng muối, acid,...khác của hoạt chất.

Kết quả phép thử là giá trị trung bình các kết quả của ít nhất hai lần thử được tiến hành song song.

- Quy đổi hàm lượng hoạt chất:

+ Đơn vị g/kg: $Z \text{ (g/kg)} = X(\%) \times 10$

+ Đơn vị g/L: $Z' \text{ (g/L)} = X(\%) \times 10 \times d$

Trong đó:

10: là hệ số quy đổi

X (%): kết quả tính ở mục số 7

d: khối lượng riêng của mẫu (g/ml), được xác định theo TCVN 8050:2016.

8 Báo cáo thử nghiệm

Báo cáo thử nghiệm phải ghi rõ:

- a) mọi thông tin cần thiết về việc nhận biết đầy đủ mẫu thử;
- b) phương pháp lấy mẫu đã sử dụng (nếu có);
- c) phương pháp thử đã sử dụng và viện dẫn tiêu chuẩn này;
- d) mọi thao tác không được quy định trong tiêu chuẩn này, hoặc những điều được coi là tự chọn, và bất kỳ chi tiết nào có ảnh hưởng tới kết quả;
- e) kết quả thử nghiệm thu được.

Phụ lục A

(tham khảo)

Danh sách chuẩn nội, giới hạn hàm lượng phân tích và các hoạt chất thuốc bảo vệ thực vật áp dụng phương pháp phân tích

Bảng A.1 - Danh sách nội chuẩn và giới hạn hàm lượng phân tích của hoạt chất áp dụng điều kiện phân tích 1

Hoạt chất	Nội chuẩn	Giới hạn	Thời gian lưu	Hoạt chất	Nội chuẩn	Giới hạn	Thời gian lưu
4,4'-bipyridyl tự do (4,4'-Bipyridine)	DOP	0,01%	9,321	Metalaxyl	DOP	0,01%	4,723
1-Triacontanol	DOP	0,01%	3,137	Metalaxyl-M	DOP	0,01%	4,017
Acephate	DOP	0,01%	2,908	Methidathion	DOP	0,01%	5,832
Alachlor	DOP	0,01%	4,424	Methyl eugenol	DOP	0,01%	2,269
Alpha-Cypermethrin	DOP	0,01%	7,607	Metolachlor	DOP	0,01%	4,752
Ametryn	DOP	0,01%	3,961	Metolcarb	DOP	0,01%	2,772
Amitraz	DOP	0,01%	7,299	Metribuzin	DOP	0,01%	4,736
Atrazine	DOP	0,01%	3,373	Mevinphos	DOP	0,01%	2,464 & 2,568
Beta-Cyfluthrin	DOP	0,01%	8,629	Molinate	DOP	0,01%	2,434
Bromuconazole	DOP	0,01%	7,276 & 7,714	Monocrotophos	DOP	0,01%	3,390
Butachlor	DOP	0,01%	4,458	Naled	DOP	0,01%	3,603
Chlorothalonil	DOP	0,01%	4,373	Omethoate	DOP	0,01%	3,663
Chlorpyrifos-ethyl	DOP	0,01%	4,811	Oxadiazon	DOP	0,01%	5,441
Chlorpyrifos-methyl	DOP	0,01%	4,578	Oxyfluorfen	DOP	0,01%	5,450
Cinmethylin	DOP	0,01%	4,238	Paclobutrazol	DOP	0,01%	4,652
Cyfluthrin	DOP	0,01%	8,480	Parathion-methyl	DOP	0,01%	4,622
Cypermethrin	DOP	0,01%	7,538	Penconazole	DOP	0,01%	5,105
Cyprodinil	DOP	0,01%	5,178	Pendimethalin	DOP	0,01%	5,028
D-allethrin	DOP	0,01%	4,373	Permethrin	DOP	0,01%	6,997
DDT	DOP	0,01%	10,913	Piperonyl butoxide	DOP	0,01%	6,312
Dicofol	DOP	0,01%	4,957	Pirimicarb	DOP	0,01%	3,401
Didecyl dimethyl ammonium chloride (DDAC)	DOP	0,01%	3,973	Pirimiphos-methyl	DOP	0,01%	4,676
Dithianon	DOP	0,01%	8,511	Procymidone	DOP	0,01%	5,272
D-phenothrin	DOP	0,01%	6,963	Prometryn	DOP	0,01%	4,540

Bảng A.1 – Kết thúc

Hoạt chất	Nội chuẩn	Giới hạn	Thời gian lưu	Hoạt chất	Nội chuẩn	Giới hạn	Thời gian lưu
Endosulfan (Alpha-Endosulfan)	DOP	0,01%	5,467 & 6,241	Propanil	DOP	0,01%	3,863
Esbiothrin	DOP	0,01%	4,734	Propoxur	DOP	0,01%	3,371
Etofenprox	DOP	0,01%	9,734	Prothiofos	DOP	0,01%	5,515
Etridiazole	DOP	0,01%	2,540	Pyrethrins	DOP	0,01%	5,255 & 5,500
Eugenol	DOP	0,01%	1,720	Pyridaben	DOP	0,01%	6,788
Fenbuconazole	DOP	0,01%	9,720	Pyrimethanil	DOP	0,01%	4,071
Fenitrothion	DOP	0,01%	4,849	Quinalphos	DOP	0,01%	4,655
Fenoxanil	DOP	0,01%	5,934	Quizalofop-P-ethyl	DOP	0,01%	9,782
Fenpropathrin	DOP	0,01%	6,879	Spirodiclofen	DOP	0,01%	6,553
Fenvalerate	DOP	0,01%	10,48 3	Spiropidion	DOP	0,01%	9,315
Fluensulfone	DOP	0,01%	3,073	Terbufos	DOP	0,01%	3,740
Flutriafol	DOP	0,01%	4,531	Thiobencarb (Benthiocarb)	DOP	0,01%	4,867
Fthalide	DOP	0,01%	5,356	Tinh dầu quế (Cinnamaldehyde)	DOP	0,01%	2,037 & 2,442
Kresoxim methyl	DOP	0,1%	6,075	Transfluthrin	DOP	0,01%	3,942
Lindane	DOP	0,01%	4,017	Triadimenol	DOP	0,01%	4,764
Mefenacet	DOP	0,01%	8,525	Trifluralin	DOP	0,01%	2,743

Bảng A.2 - Danh sách nội chuẩn và giới hạn hàm lượng phân tích của hoạt áp dụng điều kiện phân tích 2

Hoạt chất	Nội chuẩn	Giới hạn	Thời gian lưu	Hoạt chất	Nội chuẩn	Giới hạn	Thời gian lưu
Benalaxyl	DBP	0,01%	9,218	Fenobucarb (BPMC)	DBP	0,01%	3,281
Bifenazate	DBP	0,01%	8,010	Fenthion	DBP	0,01%	6,234
Bifenthrin	DBP	0,1%	8,996	Menthol	DBP	0,01%	1,946
Buprofezin	DBP	0,01%	6,101	O,S-TEPP	DBP	0,01%	3,556
Diazinon	DBP	0,01%	5,330	Phenthoate (Dimefenthoate)	DBP	0,01%	7,546
Dimethoate	DBP	0,01%	5,931	Pretilachlor	DBP	0,01%	5,891
Edifenphos	DBP	0,01%	9,838	S,S-TEPP (Sulfotepp)	DBP	0,01%	2,857
Fenclorim	DBP	0,01%	3,928	Tetramethrin	DBP	0,01%	10,035

Bảng A.3 - Danh sách nội chuẩn và giới hạn hàm lượng phân tích của hoạt áp dụng điều kiện phân tích 3

Hoạt chất	Nội chuẩn	Giới hạn	Thời gian lưu	Hoạt chất	Nội chuẩn	Giới hạn	Thời gian lưu
Acibenzolar-S-methyl	ETP	0,01%	3,836	Iprobenfos	ETP	0,01%	3,211
Beta-Cypermethrin	DOP	0,01%	7,664	Isoprothiolane	ETP	0,01%	4,137
Boscalid	DOP	0,01%	5,096	Lambda-Cyhalothrin	ETP	0,01%	4,641
Cyhalofop-butyl	ETP	0,01%	5,870	Matrine	ETP	0,01%	3,698
Cyproconazole	ETP	0,01%	4,736	Malathion	ETP	0,01%	5,524
Dimefluthrin	ETP	0,01%	3,424	Oxymatrine	ETP	0,01%	5,477
Epoxiconazole	ETP	0,01%	5,625	Phosalone	ETP	0,01%	6,254
Esfenvalerate	DOP	0,01%	8,774 & 9,128	Prochloraz	DOP	0,01%	7,027
Ethoprophos	ETP	0,01%	2,501	Profenofos	ETP	0,01%	3,860
Etoxazole	ETP	0,01%	5,483	Propargite	ETP	0,01%	4,299
Famoxadone	ETP	0,01%	13,224	Pyridaphenthion	ETP	0,01%	5,962
Fluazifop-P-butyl	ETP	0,01%	4,192	Tebuconazole	ETP	0,01%	5,205
Fluopyram	ETP	0,01%	4,870	Tebufenpyrad	ETP	0,01%	5,420
Flusilazole	ETP	0,01%	4,475	Tetraconazole	ETP	0,01%	3,575
Gamma-Cyhalothrin	ETP	0,01%	5,483	Trifloxystrobin	ETP	0,01%	5,017
Imazalil	ETP	0,01%	4,384	Uniconazole	ETP	0,01%	4,478

Bảng A.4- Danh sách nội chuẩn và giới hạn hàm lượng phân tích của hoạt áp dụng điều kiện phân tích 4

Hoạt chất	Nội chuẩn	Giới hạn	Thời gian lưu
Azoxystrobin	ETP	0,01%	8,376
Deltamethrin	ETP	0,01%	6,467
Difenoconazole	ETP	0,01%	6,595

Bảng A.5- Danh sách nội chuẩn và giới hạn hàm lượng phân tích của hoạt áp dụng điều kiện phân tích 5

Hoạt chất	Nội chuẩn	Giới hạn	Thời gian lưu
1,8 Cineole (Eucalyptol)	DOP	0,01%	2,417
Garlic juice (Allicin)	DOP	0,01%	4,901
Tinh dầu đinh hương (Eugenol)	DOP	0,1%	9,152
Tinh dầu tỏi (diallyl disulfide, diallyl trisulfide)	DOP	0,1%	8,278 & 8,955

Bảng A.6- Danh sách nội chuẩn và giới hạn hàm lượng phân tích của hoạt áp dụng điều kiện phân tích 6,7,8

Hoạt chất	Nội chuẩn	Giới hạn	Điều kiện phân tích	Thời gian lưu
Metaldehyde	DBP	0,01%	Điều kiện 6	3,385
Chlorpropham	ETP	0,01%	Điều kiện 7	6,385
Esterfied vegetable oil (Glyphosate)	ETP	0,01%	Điều kiện 7	8,110
Propiconazole	ETP	0,01%	Điều kiện 7	5,108
Propisochlor	ETP	0,01%	Điều kiện 7	3,331
Carvacrol	DBP	0,01%	Điều kiện 8	5,177
D-Limonene	DBP	0,01%	Điều kiện 8	3,059
Fluometuron	ETP	0,10%	Điều kiện 8	2,725
Methyl Butyrate	DOP	0,01%	Điều kiện 8	1,976

Bảng A.7 - Danh sách và thông tin các hoạt chất thuốc bảo vệ thực vật áp dụng phương pháp phân tích

STT	Hoạt chất	Tên hóa học (IUPAC)	Nhiệt độ sôi (°C)	Điểm nóng chảy (°C)	Độ tan trong dung môi (g/L)
1	1,8-Cineole (Eucalyptol) CTPT: C ₁₀ H ₁₈ O KLPT: 154,25 g/mol	1,3,3-trimethyl-2-oxabicyclo[2.2.2]octane	176-177	-	-
2	1-Triacontanol CTPT: C ₃₀ H ₆₂ O KLPT: 438,81 g/mol	Triacontan-1-ol	-	86	Chloroform: 1,7
3	4,4'-Bipyridyl tự do (4,4'-Bipyridine) CTPT: C ₁₀ H ₈ N ₂ KLPT: 156,19 g/mol	4,4'-Bipyridine	305	-	-
4	Acephate CTPT: C ₄ H ₁₀ NO ₃ PS KLPT: 183,17 g/mol	N-[methoxy(methylsulfanyl)phosphoryl]acetamide	-	88 - 90	Axeton: 151 Ethanol: 100 Ethyl acetate: 35
5	Acibenzolar-S-methyl CTPT: C ₈ H ₈ N ₂ OS ₂ KLPT: 210,27 g/mol	S-Methyl 1,2,3-benzothiadiazole-7-carbothioate	267	133	Axeton: 28 Ethyl acetate: 25 Methanol: 4,2
6	Alachlor CTPT: C ₁₄ H ₂₀ ClNO ₂ KLPT: 269,77 g/mol	2-Chloro-N-(2,6-diethylphenyl)-N-(methoxymethyl)acetamide	404	39,5	-
7	Alpha-Cypermethrin CTPT: C ₂₂ H ₁₉ Cl ₂ NO ₃ KLPT: 416,30 g/mol	Hỗn hợp: (S)-α-cyano-3-phenoxybenzyl-(1R,3R)-3-(2,2-dichlorovinyl)-2,2-dimethylcyclopropanecarboxylate và (R)-α-cyano-3-phenoxybenzyl-(1S,3S)-3-(2,2-dichlorovinyl)-2,2-dimethylcyclopropanecarboxylate	200	82,1	Ethyl acetate: 584 Acetonitrile: 200-250 Ethyl acetate: 584
8	Ametryn CTPT: C ₉ H ₁₇ N ₅ S KLPT: 227,33 g/mol	4-N-ethyl-6-methylsulfanyl-2-N-propan-2-yl-1,3,5-triazine-2,4-diamine	-	86,3 - 87	Axeton: 610 Methanol: 510 Toluene: 470
9	Amitraz CTPT: C ₁₉ H ₂₃ N ₃ KLPT: 293,41 g/mol	N,N'-[(methylimino)dimethylidyne]di-2,4-xylylidine	-	86 - 88	Axeton: >300 Toluene: >300 Xylene: >300

Bảng A.7 – (tiếp theo)

STT	Hoạt chất	Tên hóa học (IUPAC)	Nhiệt độ sôi (°C)	Điểm nóng chảy (°C)	Độ tan trong dung môi (g/L)
10	Atrazine CTPT: C ₈ H ₁₄ ClN ₅ KLPT: 215,69 g/mol	6-chloro-N ² -ethyl-N ⁴ -isopropyl-1,3,5-triazine-2,4-diamine	205	175,8	Axeton: 31 Ethyl acetate: 24 Ethanol: 15
11	Azoxystrobin CTPT: C ₂₂ H ₁₇ N ₃ O ₅ KLPT: 403,39 g/mol	Methyl (2E)-2-(2-[[6-(2-cyanophenoxy)pyrimidin-4-yl]oxy]phenyl)-3-methoxyprop-2-enoate	Phân hủy trước khi bay hơi	116	Axeton: 86 Axetonitrile: 340 Methanol: 20
12	Benalaxyl CTPT: C ₂₀ H ₂₃ NO ₃ KLPT: 325,40 g/mol	Methyl 2-(2,6-dimethyl-N-(2-phenylacetyl)anilino)propanoate	Phân hủy trước khi bay hơi	76,8	Axeton: >250 Ethyl acetate: >225 Methanol: >250
13	Beta-Cyfluthrin CTPT: C ₂₂ H ₁₆ Cl ₂ FNO ₃ KLPT: 434,29 g/mol	(R)-α-cyano-4-fluoro-3-phenoxybenzyl (1S,3S)-3-(2,2-dichlorovinyl)-2,2-dimethylcyclopropanecarboxylate Và (S)-α-cyano-4-fluoro-3-phenoxybenzyl (1R,3R)-3-(2,2-dichlorovinyl)-2,2-dimethylcyclopropanecarbox	-	82 - 96	Axeton: >250 Ethyl acetate:
14	Beta-Cypermethrin CTPT: C ₂₂ H ₁₉ Cl ₂ NO ₃ KLPT: 416,30 g/mol	(R)-α-cyano-3-phenoxybenzyl (1S,3S)-3-(2,2-dichlorovinyl)-2,2-dimethylcyclopropanecarboxylate Và (S)-α-cyano-3-phenoxybenzyl (1R,3R)-3-(2,2-dichlorovinyl)-2,2-dimethylcyclopropanecarboxylate	286,1	63,1 - 69,2	Axeton: 2102 Ethyl acetate: 1427
15	Bifenazate CTPT: C ₁₇ H ₂₀ N ₂ O ₃ KLPT: 300,35 g/mol	Propan-2-yl N-(2-methoxy-5-phenylanilino)carbamate	Phân hủy ở 240°C	123 - 125	Axeton: 21,1 Axetonitrile: 111 Ethyl acetate: 113
16	Bifenthrin CTPT: C ₂₃ H ₂₇ ClF ₃ O ₂ KLPT: 422,87 g/mol	rel-(2-Methyl[1,1'-biphenyl]-3-yl)methyl (1R,3R)-3-[(1Z)-2-chloro-3,3,3-trifluoroprop-1-en-1-yl]-2,2-dimethylcyclopropane-1-carboxylate	320 - 350	57 - 64,6	Axeton: 73,6 Methanol: 48 Xylene: 556,3
17	Boscalid CTPT: C ₁₈ H ₁₂ Cl ₂ N ₂ O KLPT: 343,21 g/mol	2-chloro-N-(4'-chloro[1,1'-biphenyl]-2-yl)pyridine-3-carboxamide	-	142,8 - 143,9	Axeton: 160 - 200 Methanol: 40 - 50
18	Bromuconazole CTPT: C ₁₃ H ₁₂ BrCl ₂ N ₃ O KLPT: 377,06 g/mol	1-[(2RS,4RS;2RS,4SR)-4-bromo-2-(2,4-dichlorophenyl)tetrahydrofurfuryl]-1H-1,2,4-triazole	-	84 - 92	Axeton: 219,7 Ethyl acetate: 173 Methanol: 188,5

Bảng A.7 – (tiếp theo)

STT	Hoạt chất	Tên hóa học (IUPAC)	Nhiệt độ sôi (°C)	Điểm nóng chảy (°C)	Độ tan trong dung môi (g/L)
19	Buprofezin CTPT: C ₁₆ H ₂₃ N ₃ OS KLPT: 305,44 g/mol	(2Z)-3-Isopropyl-2-[(2-methyl-2-propanyl)imino]-5-phenyl-1,3,5-thiadiazinan-4-one	267,6	104,6 - 105,6	Axeton: 253 Ethyl acetate: 241 Methanol: 86,6
20	Butachlor CTPT: C ₁₇ H ₂₆ ClNO ₂ KLPT: 311,85 g/mol	N-(Butoxymethyl)-2-chloro-N-(2,6-diethylphenyl)acetamide	156	-	Axeton: >1000 Ethyl acetate: >1000 Methanol: >1000
21	Carvacrol CTPT: C ₁₀ H ₁₄ O KLPT: 150,22 g/mol	2-Methyl-5-(propan-2-yl)benzenol	238	1	-
22	Chlorothalonil CTPT: C ₈ Cl ₄ N ₂ KLPT: 265,91 g/mol	2,4,5,6-Tetrachlorobenzene-1,3-dicarbonitrile	347	252,1	Axeton: 18 Ethyl acetate: 11 Toluene: 56
23	Chlorpropham CTPT: C ₁₀ H ₁₂ ClNO ₂ KLPT: 213,66 g/mol	Isopropyl 3-chlorocarbamate	256 - 258	36	Axeton: >1000 Ethyl acetate: >1000 Methanol: >1000
24	Chlorpyrifos-Ethyl CTPT: C ₉ H ₁₁ Cl ₃ NO ₃ PS KLPT: 350,58 g/mol	O,O-diethyl O-3,5,6-trichloro-2-pyridyl phosphorothioate	Phân hủy trước khi bay hơi	42	Axeton: 5100 Ethyl acetate: 4000 Methanol: 290
25	Chlorpyrifos-Methyl CTPT: C ₇ H ₇ Cl ₃ NO ₃ PS KLPT: 322,53 g/mol	O,O-dimethyl O-3,5,6-trichloro-2-pyridyl phosphorothioate	Phân hủy trước khi bay hơi	46	Axeton: >310 Ethyl acetate: >250 Methanol: 193
26	Cinmethylin CTPT: C ₁₈ H ₂₆ O ₂ KLPT: 274,40 g/mol	rac-(1R,2S,4S)-1-methyl-4-(1-methylethyl)-2-((2-methylphenyl)methoxy)-7-oxabicyclo[2.2.1]heptane	330	Phân hủy trước khi tan chảy	-
27	Cyfluthrin CTPT: C ₂₂ H ₁₈ Cl ₂ FNO ₃ KLPT: 434,3 g/mol	(RS)-α-cyano-4-fluoro-3-phenoxybenzyl (1RS,3RS;1RS,3SR)-3-(2,2-dichlorovinyl)-2,2-dimethylcyclopropanecarboxylate	-	60	Toluene: 200 n-Hexane: 10
28	Cyhalofop-butyl CTPT: C ₂₀ H ₂₀ FNO ₄ KLPT: 357,38 g/mol	butyl (R)-2-[4-(4-cyano-2-fluorophenoxy)phenoxy]propionate	Phân hủy ở 270°C	49,5	Axeton: 563 Axetonitrile: >250 Methanol: >250

Bảng A.7 – (tiếp theo)

STT	Hoạt chất	Tên hóa học (IUPAC)	Nhiệt độ sôi (°C)	Điểm nóng chảy (°C)	Độ tan trong dung môi (g/L)
29	Cypermethrin CTPT: C ₂₂ H ₁₉ Cl ₂ NO ₃ KLPT: 416,3 g/mol	(RS)-α-cyano-3-phenoxybenzyl(1RS,3RS;1RS,3SR)-3-(2,2-dichlorovinyl)-2,2-dimethylcyclopropanecarboxylate	-	41,2 - 47,3	Axeton: >250 Ethyl acetate: >250 Methanol: >250
30	Cyproconazole CTPT: C ₁₅ H ₁₈ ClN ₃ O KLPT: 291,78 g/mol	(2RS,3RS;2RS,3SR)-2-(4-chlorophenyl)-3-cyclopropyl-1-(1H-1,2,4-triazol-1-yl)butan-2-ol	-	106,2-106,9	Axeton: 360 Ethyl acetate: 240 Methanol: 410
31	Cyprodinil CTPT: C ₁₄ H ₁₅ N ₃ KLPT: 225,29 g/mol	4-cyclopropyl-6-methyl-N-phenylpyrimidin-2-amine	-	75,9	Axeton: 610 Ethyl acetate: >500 Methanol: 150
32	D-allethrin CTPT: C ₁₉ H ₂₆ O ₃ KLPT: 302,4 g/mol	(2-methyl-4-oxo-3-prop-2-enylcyclopent-2-en-1-yl) (1R)-2,2-dimethyl-3-(2-methylprop-1-enyl)cyclopropane-1-carboxylate	281,5	-	Hexane: 655 Methanol: 73000
33	DDT (p,p'-DDT) CTPT: C ₁₄ H ₉ Cl ₅ KLPT: 354,49 g/mol	1-chloro-4-[2,2,2-trichloro-1-(4-chlorophenyl)ethyl]benzene	185	109	Axeton: 500 Benzene: 770 Chloroform: 310
34	Deltamethrin CTPT: C ₂₂ H ₁₉ Br ₂ NO ₃ KLPT: 505,2 g/mol	(S)-α-cyano-3-phenoxybenzyl (1R,3R)-3-(2,2-dibromovinyl)-2,2-dimethylcyclopropanecarboxylate	-	100 - 102	Axeton: 500 Benzene: 450 Ethyl acetate: 267
35	Diazinon CTPT: C ₁₂ H ₂₁ N ₂ O ₃ PS KLPT: 304,35	O,O-diethyl O-2-isopropyl-6-methylpyrimidin-4-yl phosphorothioate	83 - 84	-	Axeton: 9000 Ethyl acetate: 250 Methanol: 9000
36	Dicofoi CTPT: C ₁₄ H ₉ Cl ₅ O KLPT: 370,49 g/mol	2,2,2-trichloro-1,1-bis(4-chlorophenyl)ethanol	193	370,5	Axeton: 400 Ethyl acetate: 400 Methanol: 36
37	Didecyl dimethyl ammonium chloride (DDAC) CTPT: C ₂₂ H ₄₈ ClN KLPT: 362,08 g/mol	N-decyl-N,N-dimethyl-1-decanaminium chloride [CAS name]	-	197	Axeton: 600 Methanol: 600

Bảng A.7 – (tiếp theo)

STT	Hoạt chất	Tên hóa học (IUPAC)	Nhiệt độ sôi (°C)	Điểm nóng chảy (°C)	Độ tan trong dung môi (g/L)
38	Difenconazole CTPT: C ₁₉ H ₁₇ Cl ₂ N ₃ O ₃ KLPT: 406,26 g/mol	3-chloro-4-((2RS,4RS;2RS,4SR)-4-methyl-2-(1H-1,2,4-triazol-1-ylmethyl)-1,3-dioxolan-2-yl)phenyl 4-chlorophenyl ether	100,8	215 - 217	Axeton: >500 Ethyl acetate: >500 Methanol: >500
39	Dimethylthrin CTPT: C ₁₉ H ₂₂ F ₄ O ₃ KLPT: 374,38 g/mol	2,3,5,6-tetrafluoro-4-(methoxymethyl)benzyl (1RS)-cis,trans-2,2-dimethyl-3-(2-methylprop-1-enyl)cyclopropanecarboxylate	134	-	-
40	Dimethoate CTPT: C ₅ H ₁₂ NO ₃ PS ₂ KLPT: 229,26 g/mol	O,O-dimethyl S-[2-(methylamino)-2-oxoethyl] phosphorodithioate	117	49 - 52	Axeton: 1390 Axetonitrile: 1420 Methanol: 1590
41	Dithianon CTPT: C ₁₄ H ₄ N ₂ O ₂ S ₂ KLPT: 296,32 g/mol	5,10-dihydro-5,10-dioxonaphtho[2,3-b]-1,4-dithiine-2,3-dicarbonitrile	-	215	Axeton: 22,2 Ethyl acetate: 10,6 Methanol: 0,815
42	D-Limonene CTPT: C ₁₀ H ₁₆ KLPT: 136,23 g/mol	(R)-4-isopropenyl-1-methylcyclohexene	176	-73,5	-
43	D-phenothrin ((1R)-trans-Phenothrin) CTPT: C ₂₃ H ₂₆ O ₃ KLPT: 350,46 g/mol	(3-phenoxyphenyl)methyl (1R,3R)-2,2-dimethyl-3-(2-methylprop-1-enyl)cyclopropane-1-carboxylate	> 290	-41,4	Axeton: >250 Ethyl acetate: >250 Methanol: >250
44	Edifenphos CTPT: C ₁₄ H ₁₅ O ₂ PS ₂ KLPT: 310,37 g/mol	O-ethyl S,S-diphenyl phosphorodithioate	154	-	-
45	Endosulfan (Alpha-Endosulfan) CTPT: C ₉ H ₆ Cl ₆ O ₃ S KLPT: 406,93 g/mol	(1S,2R,8S,9S)-1,9,10,11,12,12-hexachloro-4,6-dioxo-5λ ⁴ -thiatricyclo[7.2.1.0 ^{2,8}]dodec-10-ene 5-oxide	-	80	Ethyl acetate: 200 n-Hexane: 24 Toluene: 200
46	Epoxiconazole CTPT: C ₁₇ H ₁₃ ClFN ₃ O KLPT: 329,76 g/mol	(2RS,3SR)-1-[3-(2-chlorophenyl)-2,3-epoxy-2-(4-fluorophenyl)propyl]-1H-1,2,4-triazole		136,2 - 137	Axeton: 144 Axetonitrile: 70 Ethyl acetate: 100

Bảng A.7 – (tiếp theo)

STT	Hoạt chất	Tên hóa học (IUPAC)	Nhiệt độ sôi (°C)	Điểm nóng chảy (°C)	Độ tan trong dung môi (g/L)
47	Esbiothrin CTPT: C ₁₉ H ₂₆ O ₃ KLPT: 302,4 g/mol	(2-methyl-4-oxo-3-prop-2-enylcyclopent-2-en-1-yl) (1R,3R)-2,2-dimethyl-3-(2-methylprop-1-enyl)cyclopropane-1-carboxylate	386,8	-	-
48	Esfenvalerate CTPT: C ₂₅ H ₂₂ ClNO ₃ KLPT: 419,91 g/mol	(S)-α-cyano-3-phenoxybenzyl (S)-2-(4-chlorophenyl)-3-methylbutyrate	356	59,1	Axeton: >450 Chloroform: >450 Methanol: >450
49	Esterified vegetable oil (Glyphosate) CTPT: C ₃ H ₈ NO ₅ P KLPT: 169,07 g/mol	N-(phosphonomethyl)glycine	Phân hủy trước khi bay hơi	189,5	Axeton: 0,078 Ethyl acetate: 0,012 Methanol: 0,231
50	Ethoprophos CTPT: C ₈ H ₁₉ O ₂ PS ₂ KLPT: 242,3 g/mol	O-ethyl S,S-dipropyl phosphorodithioate	86 - 91	70	Axeton: 608 Axetonitrile: 605 Methanol: 599
51	Etofenprox CTPT: C ₂₅ H ₂₈ O ₃ KLPT: 376,5 g/mol	2-(4-ethoxyphenyl)-2-methylpropyl 3-phenoxybenzyl ether	Phân hủy ở 200 °C	-	Axeton: 877 Ethyl acetate: 837 n-Hexane: 667
52	Etoazole CTPT: C ₂₁ H ₂₃ F ₂ NO ₂ KLPT: 359,42 g/mol	2-(2,6-Difluorophenyl)-4-[2-ethoxy-4-(2-methyl-2-propanyl)phenyl]-4,5-dihydro-1,3-oxazol	Phân hủy trước khi bay hơi	101,5	Axeton: 309 Axetonitrile: 80 Ethyl acetate: 249
53	Etridiazole CTPT: C ₅ H ₅ Cl ₃ N ₂ OS KLPT: 247,52 g/mol	5-Ethoxy-3-(trichloromethyl)-1,2,4-thiadiazole	113	22	-
54	Eugenol CTPT: C ₁₀ H ₁₂ O ₂ KLPT: 164,2 g/mol	4-Allyl-2-methoxyphenol	254,7	-40	Axeton: >250 Ethyl acetate: >250 Methanol: >250
55	Famoxadone CTPT: C ₂₂ H ₁₈ N ₂ O ₄ KLPT: 374,40 g/mol	(RS)-5-Methyl-5-(4-phenoxyphenyl)-3-(phenylamino)-1,3-oxazolidine-2,4-dione	Phân hủy trước khi bay hơi	141,3	Axeton: 274 Axetonitrile: 125 Ethyl acetate: 125

Bảng A.7 – (tiếp theo)

STT	Hoạt chất	Tên hóa học (IUPAC)	Nhiệt độ sôi (°C)	Điểm nóng chảy (°C)	Độ tan trong dung môi (g/L)
56	Fenbuconazole CTPT: C ₁₉ H ₁₇ ClN ₄ KLPT: 336,82 g/mol	4-(4-chlorophenyl)-2-phenyl-2-(1H-1,2,4-triazol-1-ylmethyl)butyronitrile	-	126,5 - 127	Axeton: >250 Ethyl acetate: 132 Methanol: 60,9
57	Fenclorim CTPT: C ₁₀ H ₆ Cl ₂ N ₂ KLPT: 225,07 g/mol	4,6-dichloro-2-phenylpyrimidine	-	96,9	Axeton: 140 n-Hexane: 40 Methanol: 19
58	Fenitrothion CTPT: C ₉ H ₁₂ NO ₅ PS KLPT: 277,23 g/mol	O,O-dimethyl O-4-nitro-m-tolyl phosphorothioate	Phân hủy ở 140°C	1	Axeton: 500 Ethyl acetate: 500 Methanol: 500
59	Fenobucarb (BPMC) CTPT: C ₁₂ H ₁₇ NO ₂ KLPT: 207,27 g/mol	(RS)-2-sec-butylphenyl methylcarbamate	115 - 116	31,5	Axeton: 930 Ethyl acetate: 890 Toluene: 880
60	Fenoxanil CTPT: C ₁₅ H ₁₈ Cl ₂ N ₂ O ₂ KLPT: 329,22 g/mol	Hỗn hợp: (R)-N-[(RS)-1-cyano-1,2-dimethylpropyl]-2-(2,4-dichlorophenoxy)propionamide Và (S)-N-[(RS)-1-cyano-1,2-dimethylpropyl]-2-(2,4-dichlorophenoxy)propionamide	505	71	-
61	Fenprothrin CTPT: C ₂₂ H ₂₃ NO ₃ KLPT: 349,42 g/mol	(RS)-α-cyano-3-phenoxybenzyl 2,2,3,3-tetramethylcyclopropanecarboxylate	484	47,5	Ethyl acetate: 50 Methanol: 25,2 n-Hexane: 23
62	Fenthion CTPT: C ₁₀ H ₁₅ O ₃ PS ₂ KLPT: 278,33 g/mol	O,O-dimethyl O-4-methylthio-m-tolyl phosphorothioate	90	7,5	n-Hexane: 100 Toluene: 250
63	Fenvalerate CTPT: C ₂₅ H ₂₂ ClNO ₃ KLPT: 419,90 g/mol	(RS)-α-cyano-3-phenoxybenzyl (RS)-2-(4-chlorophenyl)-3-methylbutyrate	Phân hủy trước khi bay hơi	39,5	n-Hexane: 53 Methanol: 84 Xylene: 200
64	Fluazifop-P-butyl CTPT: C ₁₉ H ₂₀ F ₃ NO ₄ KLPT: 383,36 g/mol	Butyl (R)-2-{4-[5-(trifluoromethyl)-2-pyridyloxy]phenoxy}propionate	154	-46	-
65	Fluensulfone CTPT: C ₇ H ₅ ClF ₃ NO ₂ S ₂ KLPT: 291,70 g/mol	5-chloro-1,3-thiazol-2-yl 3,4,4-trifluorobut-3-en-1-yl sulfone	283	34,8	Axeton: 350 Ethyl acetate: 350 Methanol: 359

Bảng A.7 – (tiếp theo)

STT	Hoạt chất	Tên hóa học (IUPAC)	Nhiệt độ sôi (°C)	Điểm nóng chảy (°C)	Độ tan trong dung môi (g/L)
66	Fluometuron CTPT: C ₁₀ H ₁₁ F ₃ N ₂ O KLPT: 232,20 g/mol	1,1-dimethyl-3-(α,α,α -trifluoro-m-tolyl)urea	-	152,5	Axeton: 144 Methanol: 110
67	Fuopyram CTPT: C ₁₆ H ₁₁ ClF ₆ N ₂ O KLPT: 396,76 g/mol	N-[2-[3-chloro-5-(trifluoromethyl)-2-pyridyl]ethyl]- α,α,α -trifluoro-ortho-toluamide	319	117,5	Axeton: >250 Ethyl acetate: >250 Methanol: >250
68	Flusilazole CTPT: C ₁₈ H ₁₅ F ₂ N ₃ Si KLPT: 315,39 g/mol	Bis(4-fluorophenyl)(methyl)(1H-1,2,4-triazol-1-ylmethyl)silane	393	53,2	Axeton: >200 Axetonitrile: >200 Methanol: >200
69	Flutriafol CTPT: C ₁₈ H ₁₃ F ₂ N ₃ O KLPT: 301,29 g/mol	(RS)-2,4'-difluoro- α -(1H-1,2,4-triazol-1-ylmethyl) benzhydryl alcohol	506,5	130	Axeton: 190 Methanol: 69
70	Fthalide (Phthalide) CTPT: C ₈ H ₂ Cl ₄ O ₂ KLPT: 271,91 g/mol	4,5,6,7-tetrachlorophthalide	-	209,5	Axeton: 8,3 Benzene: 16,8 Ethanol: 1,1
71	Gamma-cyhalothrin CTPT: C ₂₃ H ₁₉ ClF ₃ NO ₃ KLPT: 449,85 g/mol	(S)- α -cyano-3-phenoxybenzyl (1R,3R)-3-[(Z)-2-chloro-3,3,3-trifluoropropenyl]-2,2-dimethylcyclopropanecarboxylate	Phân hủy trước khi bay hơi	55,6	Axeton: >500 Ethyl acetate: >500 Methanol: 138
72	Garlic juice (Allicin) CTPT: C ₆ H ₁₀ OS ₂ KLPT: 162,3 g/mol	3-prop-2-enylsulfanyl-sulfanylprop-1-ene	-	25	-
73	Imazalil CTPT: C ₁₄ H ₁₄ Cl ₂ N ₂ O KLPT: 297,18 g/mol	(RS)-1-(β -allyloxy-2,4-dichlorophenylethyl)imidazole	> 340	51,5	Axeton: >500 Toluene: >500 Methanol: >500
74	Iprobenfos CTPT: C ₁₃ H ₂₁ O ₃ PS KLPT: 288,34 g/mol	S-benzyl O,O-diisopropyl phosphorothioate	187,4	22,5 - 23,8	Axeton: >500 Ethyl acetate: >500 Methanol: >500
75	Isoprothiolane CTPT: C ₁₂ H ₁₈ O ₄ S ₂ KLPT: 290,40 g/mol	Diisopropyl 1,3-dithiolan-2-ylidenemalonate	175 - 177	54,9	Axeton: 4061 Axetonitrile: 3932 Chloroform: 4126

Bảng A.7 – (tiếp theo)

STT	Hoạt chất	Tên hóa học (IUPAC)	Nhiệt độ sôi (°C)	Điểm nóng chảy (°C)	Độ tan trong dung môi (g/L)
76	Kresoxim methyl CTPT: C ₁₈ H ₁₉ NO ₄ KLPT: 313,35 g/mol	Methyl (E)-methoxyimino[α-(o-tolyloxy)-o-tolyl]acetate	Phân hủy ở 310°C	102	Axeton: 217 Dichloromethane: 939 Ethyl acetate: 123
77	Lambda-cyhalothrin CTPT: C ₂₃ H ₁₉ ClF ₃ NO ₃ KLPT: 449,85 g/mol	(R)-α-cyano-3-phenoxybenzyl (1S)-cis-3-[(Z)-2-chloro-3,3,3-trifluoropropenyl]-2,2-dimethylcyclopropanecarboxylate and (S)-α-cyano-3-phenoxybenzyl (1R)-cis-3-[(Z)-2-chloro-3,3,3-trifluoropropenyl]-2,2-dimethylcyclopropanecarboxylate	Phân hủy trước khi bay hơi	49,2	Axeton: 250 Ethyl acetate: >500 Methanol: >500
78	Lindane CTPT: C ₆ H ₆ Cl ₆ KLPT: 290,82 g/mol	1α,2α,3β,4α,5α,6β-hexachloroCyclohexane	112,9	323,4	Axeton: 435 Ethyl acetate: 357 Methanol: 29
79	Malathion CTPT: C ₁₀ H ₁₉ O ₆ PS ₂ KLPT: 330,36 g/mol	Diethyl (dimethoxyphosphinothioylthio)succinate	156 - 157	2,85	Axeton: >250 Ethyl acetate: >250 Methanol: >250
80	Matrine CTPT: C ₁₅ H ₂₄ N ₂ O KLPT: 248,36 g/mol	(1R,2R,9S,17S)-7,13-diazatetracyclo[7.7.1.0 ^{2,7} .0 ^{13,17}]heptadecan-6-one	86	77	-
81	Mefenacet CTPT: C ₁₆ H ₁₄ N ₂ O ₂ S KLPT: 298,36 g/mol	2-(1,3-benzothiazol-2-yloxy)-N-methylacetanilide	-	134,8	Dichloromethane: 200 Toluene: 35
82	Menthol CTPT: C ₁₀ H ₂₀ O KLPT: 156,26 g/mol	5-Methyl-2-(propan-2-yl)cyclohexan-1-ol	214,6	36 - 38	-
83	Metalaxyl CTPT: C ₁₅ H ₂₁ NO ₄ KLPT: 279,33 g/mol	Methyl N-(methoxyacetyl)-N-(2,6-xylyl)-DL-alaninate	295,9	63,5 - 72,3	Axeton: 450 Toluene: 340 n-Hexane: 11
84	Metalaxyl-M CTPT: C ₁₅ H ₂₁ NO ₄ KLPT: 279,33 g/mol	Methyl N-(methoxyacetyl)-N-(2,6-xylyl)-D-alaninate	Phân hủy ở 270°C	-38,7	-

Bảng A.7 – (tiếp theo)

STT	Hoạt chất	Tên hóa học (IUPAC)	Nhiệt độ sôi (°C)	Điểm nóng chảy (°C)	Độ tan trong dung môi (g/L)
85	Metalddehyde CTPT: C ₈ H ₁₆ O ₄ KLPT: 176,21 g/mol	2,4,6,8-tetramethyl-1,3,5,7-tetraoxacyclooctane	Thăng hoa ở 112 - 115°C	191	-
86	Methidathion CTPT: C ₆ H ₁₁ N ₂ O ₄ PS ₃ KLPT: 302,3 g/mol	S-((5-methoxy-2-oxo-1,3,4-thiadiazol-3(2H)-yl)methyl) O,O-dimethyl phosphorodithioate	99,9	39,5	Axeton: 670 n-Hexane: 11 Toluene: 720
87	Methyl Butyrate CTPT: C ₅ H ₁₀ O ₂ KLPT: 102,13 g/mol	Methyl butanoate	102	-95	-
88	Methyl Eugenol CTPT: C ₁₁ H ₁₄ O ₂ KLPT: 178,23 g/mol	4-Allyl-1,2-dimethoxybenzene	146	-2	-
89	Metolachlor CTPT: C ₁₅ H ₂₂ ClNO ₂ KLPT: 283,8	2-chloro-N-(6-ethyl-o-tolyl)-N-[(1RS)-2-methoxy-1-methylethyl]acetamide	-51,05	-62,1	-
90	Metolcarb CTPT: C ₉ H ₁₁ NO ₂ KLPT: 165,21	m-tolyl methylcarbamate	242	77,7	Methanol: 880 Xylene: 100
91	Metribuzin CTPT: C ₈ H ₁₄ N ₄ OS KLPT: 214,29 g/mol	4-amino-6-tert-butyl-4,5-dihydro-3-methylthio-1,2,4-triazin-5-one	132	125,3	Axeton: 449 Axetonitrile: >250 Methanol: 260
92	Mevinphos CTPT: C ₇ H ₁₃ O ₆ P KLPT: 224,1 g/mol	Methyl (EZ)-3-(dimethoxyphosphinoyloxy)but-2-enoate	99 - 103	21	Axeton: có thể tan
93	Molinate CTPT: C ₉ H ₁₇ NOS KLPT: 187,3 g/mol	S-ethyl azepane-1-carbothioate	278	-25	Axeton: có thể tan

Bảng A.7 – (tiếp theo)

STT	Hoạt chất	Tên hóa học (IUPAC)	Nhiệt độ sôi (°C)	Điểm nóng chảy (°C)	Độ tan trong dung môi (g/L)
94	Monocrotophos CTPT: C ₇ H ₁₄ NO ₅ P KLPT: 223,16 g/mol	dimethyl (E)-1-methyl-2-(methylcarbamoyl)vinyl phosphate	125	54	Axeton: 700 Methanol: 1000 Toluene: 10
95	Naled CTPT: C ₄ H ₇ Br ₂ Cl ₂ O ₄ P KLPT: 380,79 g/mol	(RS)-1,2-dibromo-2,2-dichloroethyl dimethyl phosphate	110	27	Axeton: có thể tan
96	O,S-TEPP (Monothiono-tetraethyl pyrophosphate) CTPT: C ₈ H ₂₀ O ₆ P ₂ S KLPT: 306,25 g/mol	O,O,O,O-Tetraethyl monothiodiphosphate (diethoxyphosphinothioyl diethyl phosphate)	135	-	-
97	Omethoate CTPT: C ₅ H ₁₂ NO ₄ PS KLPT: 213,2 g/mol	2-dimethoxyphosphinoylthio-N-methylacetamide	135	-28	Axeton: có thể tan
98	Oxadiazon CTPT: C ₁₅ H ₁₈ Cl ₂ N ₂ O ₃ KLPT: 345,2 g/mol	5-tert-butyl-3-(2,4-dichloro-5-isopropoxyphenyl)-1,3,4-oxadiazol-2(3H)-one	282,1	88,5	Axeton: >350 Axetonitrile: >350 Methanol: 122
99	Oxyfluorfen CTPT: C ₁₅ H ₁₁ ClF ₃ NO ₄ KLPT: 361,7 g/mol	2-chloro- α,α,α -trifluoro-p-tolyl 3-ethoxy-4-nitrophenyl ether	Phân hủy trước khi bay hơi	85,3	Axeton: 134 Axetonitrile:
100	Oxymatrine CTPT: C ₁₅ H ₂₄ N ₂ O ₂ KLPT: 264,36 g/mol	(4R,7aS,13aR,13bR,13cS)Dodecahydro-1H,5H,10H-dipyrido[2,1-f:3',2',1'-ij][1,6]naphthyridin-10-one 4-oxide	-	-	Axeton: có thể tan
101	Paclobutrazol CTPT: C ₁₅ H ₂₀ ClN ₃ O KLPT: 293,8 g/mol	(2RS,3RS)-1-(4-chlorophenyl)-4,4-dimethyl-2-(1H-1,2,4-triazol-1-yl)pentan-3-ol	384	164	Axeton: 72,4 Methanol: 150
102	Parathion-methyl CTPT: C ₈ H ₁₀ NO ₅ PS KLPT: 263,21 g/mol	O,O-Dimethyl-O-p-nitrophenylphosphorothioate	> 360	35,5	Dichloromethane: 200 n-Hexane: 10-20
103	Penconazole CTPT: C ₁₃ H ₁₅ Cl ₂ N ₃ KLPT: 284,18 g/mol	(RS)-1-[2-(2,4-dichlorophenyl)pentyl]-1H-1,2,4-triazole	415,3	60,3	Axeton: >500 Ethyl acetate: >500 Methanol: >500

Bảng A.7 – (tiếp theo)

STT	Hoạt chất	Tên hóa học (IUPAC)	Nhiệt độ sôi (°C)	Điểm nóng chảy (°C)	Độ tan trong dung môi (g/L)
104	Pendimethalin CTPT: C ₁₃ H ₁₉ N ₃ O ₄ KLPT: 281,31 g/mol	N-(1-ethylpropyl)-2,6-dinitro-3,4-xylidine	246	56	Axeton: >1000 Axetonitrile:
105	Permethrin CTPT: C ₂₁ H ₂₀ Cl ₂ O ₃ KLPT: 391,3 g/mol	3-phenoxybenzyl(1RS,3RS;1RS,3SR)-3-(2,2-dichlorovinyl)-2,2-dimethylcyclopropanecarboxylate	34,5	465,9	Methanol: 258 n-Hexane: 1000
106	Phenthoate (Dimefenthoate) CTPT: C ₁₂ H ₁₇ O ₄ PS ₂ KLPT: 320,39 g/mol	S-α-ethoxycarbonylbenzyl O,O-dimethyl phosphorodithioate	186 - 187	17,5	Axeton: có thể tan
107	Phosalone CTPT: C ₁₂ H ₁₅ ClNO ₄ PS ₂ KLPT: 367,8 g/mol	S-6-chloro-2,3-dihydro-2-oxo-1,3-benzoxazol-3-ylmethyl O,O-diethyl phosphorodithioate	Phân hủy trước khi bay hơi	46,9	Axeton: >1000 Ethyl acetate: >1000 Methanol: >1000
108	Piperonyl butoxide CTPT: C ₁₉ H ₃₀ O ₅ KLPT: 338,44 g/mol	5-[[2-(2-Butoxyethoxy)ethoxy]methyl]-6-propyl-2H-1,3-benzodioxole	180	-	-
109	Pirimicarb CTPT: C ₁₁ H ₁₈ N ₄ O ₂ KLPT: 238,39 g/mol	2-dimethylamino-5,6-dimethylpyrimidin-4-yl dimethylcarbamate	325	-	Axeton: 370 Axetonitrile: >250 Methanol: 350
110	Pirimiphos-methyl CTPT: C ₁₁ H ₂₀ N ₃ O ₃ PS KLPT: 305,33 g/mol	O-2-diethylamino-6-methylpyrimidin-4-yl O,O-dimethyl phosphorothioate	Phân hủy trước khi bay hơi	20,8	Axeton: 250 Ethyl acetate: 250 Methanol: 250
111	Pretilachlor CTPT: C ₁₇ H ₂₆ ClNO ₂ KLPT: 311,85 g/mol	2-chloro-2',6'-diethyl-N-(2-propoxyethyl)acetanilide	442	-20	-
112	Prochloraz CTPT: C ₁₅ H ₁₆ Cl ₃ N ₃ O ₂ KLPT: 376,67 g/mol	N-propyl-N-[2-(2,4,6-trichlorophenoxy)ethyl]imidazole-1-carboxamide	478	48,3	Axeton: >600 Ethyl acetate: >600 Methanol: >600

Bảng A.7 – (tiếp theo)

STT	Hoạt chất	Tên hóa học (IUPAC)	Nhiệt độ sôi (°C)	Điểm nóng chảy (°C)	Độ tan trong dung môi (g/L)
113	Procymidone CTPT: C ₁₃ H ₁₁ Cl ₂ NO ₂ KLPT: 284,14 g/mol	N-(3,5-dichlorophenyl)-1,2-dimethylcyclopropane-1,2-dicarboximide	100	164,5	Axeton: 180 Axetonitrile: 101 Ethyl acetate: 115
114	Profenofos CTPT: C ₁₁ H ₁₅ BrClO ₃ PS KLPT: 373,63 g/mol	(RS)-(O-4-bromo-2-chlorophenyl O-ethyl S-propyl phosphorothioate)	300	-	Axeton: có thể tan
115	Prometryn CTPT: C ₁₀ H ₁₉ N ₅ S KLPT: 241,36 g/mol	6-methylsulfanyl-2-N,4-N-di(propan-2-yl)-1,3,5-triazine-2,4-diamine	351	119	Axeton: 240 Toluene: 200
116	Propanil CTPT: C ₉ H ₉ Cl ₂ NO KLPT: 218,08 g/mol	3',4'-dichloropropionanilide	Phân hủy ở 120 °C	91	Axeton: 1700 Ethyl acetate: >598 Methanol: >650
117	Propargite CTPT: C ₁₉ H ₂₆ O ₄ S KLPT: 350,47 g/mol	2-(4-tert-butylphenoxy)cyclohexyl prop-2-ynyl sulphite	Phân hủy trước khi bay hơi	-	Axeton: >200 Methanol: >200 Dichloromethane: 200
118	Propiconazole CTPT: C ₁₅ H ₁₇ Cl ₂ N ₃ O ₂ KLPT: 342,22 g/mol	(2RS,4RS;2RS,4SR)-1-[2-(2,4-dichlorophenyl)-4-propyl-1,3-dioxolan-2-ylmethyl]-1H-1,2,4-triazole	Phân hủy ở 120 °C	-	Axeton: có thể tan
119	Propisochlor CTPT: C ₁₅ H ₂₂ ClNO ₂ KLPT: 283,80 g/mol	2-chloro-6'-ethyl-N-isopropoxymethylacet-ortho-toluidide	Phân hủy ở 243°C	-23	Axeton: >483 Ethyl acetate: >556 Methanol: >598
120	Propoxur CTPT: C ₁₁ H ₁₅ NO ₃ KLPT: 209,24 g/mol	2-isopropoxyphenyl methylcarbamate	Phân hủy trước khi bay hơi	90	Isopropanol: 200 Toluene: 94 n-Hexane: 1,3
121	Prothiosfos CTPT: C ₁₁ H ₁₅ Cl ₂ O ₂ PS ₂ KLPT: 345,25 g/mol	(RS)-(O-2,4-dichlorophenyl O-ethyl S-propyl phosphorodithioate)	Phân hủy trước khi bay hơi	-	Dichloromethane: 200 Isopropanol: 200 Toluene: 200

Bảng A.7 – (tiếp theo)

STT	Hoạt chất	Tên hóa học (IUPAC)	Nhiệt độ sôi (°C)	Điểm nóng chảy (°C)	Độ tan trong dung môi (g/L)
122	Nhóm Pyrethrins Pyrethrin I CTPT: C ₂₁ H ₂₈ O ₃ KLPT: 328,4 g/mol Cinerin I: CTPT: C ₂₀ H ₂₈ O ₃ KLPT: 316,4 g/mol Jasmolin I: CTPT: C ₂₁ H ₃₀ O ₃ KLPT: 330,5 g/mol	<ol style="list-style-type: none"> 1. [(1S)-2-methyl-4-oxo-3-[(2Z)-penta-2,4-dienyl]cyclopent-2-en-1-yl] (1R,3R)-2,2-dimethyl-3-(2-methylprop-1-enyl)cyclopropane-1-carboxylate 2. [(1S)-3-[(Z)-but-2-enyl]-2-methyl-4-oxo-cyclopent-2-en-1-yl] (1R,3R)-2,2-dimethyl-3-(2-methylprop-1-enyl)cyclopropane-1-carboxylate 3. [(1S)-2-methyl-4-oxo-3-[(Z)-pent-2-enyl]cyclopent-2-en-1-yl] (1R,3R)-2,2-dimethyl-3-(2-methylprop-1-enyl)cyclopropane-1-carboxylate 	136 - 138	142	Axeton: 250
	Pyrethrin II: CTPT: C ₂₂ H ₂₈ O ₅ KLPT: 372,5 g/mol Cinerin II: CTPT: C ₂₁ H ₂₈ O ₅ KLPT: 360,4 g/mol Jasmolin II: CTPT: C ₂₂ H ₃₀ O ₅ KLPT: 374,5 g/mol	<ol style="list-style-type: none"> 4. [(1S)-2-methyl-4-oxo-3-[(2Z)-penta-2,4-dienyl]cyclopent-2-en-1-yl] (1R,3R)-3-[(E)-3-methoxy-2-methyl-3-oxoprop-1-enyl]-2,2-dimethylcyclopropane-1-carboxylate 5. [(1S)-3-[(Z)-but-2-enyl]-2-methyl-4-oxo-cyclopent-2-en-1-yl] (1R,3R)-3-[(E)-3-methoxy-2-methyl-3-oxoprop-1-enyl]-2,2-dimethylcyclopropane-1-carboxylate 6. [(1S)-2-methyl-4-oxo-3-[(Z)-pent-2-enyl]cyclopent-2-en-1-yl] (1R,3R)-3-[(E)-3-methoxy-2-methyl-3-oxoprop-1-enyl]-2,2-dimethylcyclopropane-1-carboxylate 	182 - 184	132	
123	Pyridaben CTPT: C ₁₉ H ₂₅ ClN ₂ O KLPT: 364,93 g/mol	2-tert-butyl-5-(4-tert-butylbenzylthio)-4-chloropyridazin-3(2H)-one	Phân hủy trước khi bay hơi	109,4	Axeton: 333 Axetonnitrile: 95,2 Ethyl acetate: 305
124	Pyridaphenthion CTPT: C ₁₄ H ₁₇ N ₂ O ₄ PS KLPT: 340,34	O,O-diethyl O-(6-oxo-1-phenyl-1,6-dihydropyridazin-3-yl)phosphorothioate	Phân hủy trước khi bay hơi	56,2	Axeton: 930 Ethyl acetate: 785 Methanol: >1000
125	Pyrimethanil CTPT: C ₁₂ H ₁₃ N ₃ KLPT: 199,28 g/mol	N-(4,6-dimethylpyrimidin-2-yl)aniline	Phân hủy trước khi bay hơi	96,3	Axeton: 389 Dichloromethan: 1000 Ethyl acetate: 617

Bảng A.7 – (tiếp theo)

STT	Hoạt chất	Tên hóa học (IUPAC)	Nhiệt độ sôi (°C)	Điểm nóng chảy (°C)	Độ tan trong dung môi (g/L)
126	Quinalphos CTPT: C ₁₂ H ₁₅ N ₂ O ₃ PS KLPT: 298,3 g/mol	O,O-diethyl O-quinoxalin-2-yl phosphorothioate	Phân hủy ở 142 °C	31,5	n-Hexane: 250
127	Quizalofop-P-ethyl CTPT: C ₁₉ H ₁₇ ClN ₂ O ₄ KLPT: 372,81 g/mol	ethyl (R)-2-[4-(6-chloroquinoxalin-2-yloxy)phenoxy]propionate	Phân hủy trước khi bay hơi	75	Axeton: 250 Ethyl acetate: >250 Methanol: 34,87
128	S,S-TEPP (SulfoTEPP, dithiono-tetraethyl pyrophosphate) CTPT: C ₈ H ₂₀ O ₅ P ₂ S ₂ KLPT: 322,3 g/mol	O,O,O',O'-tetraethyl dithiopyrophosphate (diethoxyphosphinothioxyloxy-diethoxy-sulfanylidene-λ5-phosphane)	-	-	-
129	Spirodiclofen CTPT: C ₂₁ H ₂₄ Cl ₂ O ₄ KLPT: 411,32 g/mol	3-(2,4-dichlorophenyl)-2-oxo-1-oxaspiro[4.5]dec-3-en-4-yl 2,2-dimethylbutyrate	Phân hủy trước khi bay hơi	94,8	Axeton: >250 Axetonitrile: >250 Dichloromethane: 250
130	Spiropidion CTPT: C ₂₁ H ₂₇ ClN ₂ O ₅ KLPT: 422,9 g/mol	3-(4-chloro-2,6-dimethylphenyl)-8-methoxy-1-methyl-2-oxo-1,8-diazaspiro[4.5]dec-3-en-4-yl ethyl carbonate	-	134,3	-
131	Tebuconazole CTPT: C ₁₈ H ₂₂ ClN ₃ O KLPT: 307,82 g/mol	(RS)-1-p-chlorophenyl-4,4-dimethyl-3-(1H-1,2,4-triazol-1-ylmethyl)pentan-3-ol	Phân hủy trước khi bay hơi	105	Axeton: >200 Axetonitrile: 89 Dichloromethane: 200
132	Tebufenpyrad CTPT: C ₁₈ H ₂₄ ClN ₃ O KLPT: 333,8 g/mol	N-(4-tert-butylbenzyl)-4-chloro-3-ethyl-1-methylpyrazole-5-carboxamide	Phân hủy trước khi bay hơi	65	Axeton: 819 Axetonitrile: 785 Dichloromethane: 1044
133	Terbufos CTPT: C ₉ H ₂₁ O ₂ PS ₃ KLPT: 288,4 g/mol	S-tert-butylthiomethyl O,O-diethyl phosphorodithioate	69	-29,2	Axeton: >1000 Axetonitrile: >1000 Chloroform: >1000
134	Tetraconazole CTPT: C ₁₃ H ₁₁ Cl ₂ F ₄ N ₃ O KLPT: 372,15 g/mol	(RS)-2-(2,4-dichlorophenyl)-3-(1H-1,2,4-triazol-1-yl)propyl 1,1,2,2-tetrafluoroethyl ether	Phân hủy trước khi bay hơi	-	Axeton: >300 Ethyl acetate: >300 Methanol: >300

Bảng A.7 – (kết thúc)

STT	Hoạt chất	Tên hóa học (IUPAC)	Nhiệt độ sôi (°C)	Điểm nóng chảy (°C)	Độ tan trong dung môi (g/L)
135	Tetramethrin CTPT: C ₁₉ H ₂₅ NO ₄ KLPT: 331,41 g/mol	cyclohex-1-ene-1,2-dicarboximidomethyl (1RS,3RS;1RS,3SR)-2,2-dimethyl-3-(2-methylprop-1-enyl)cyclopropanecarboxylate	-	69	Axeton: >20 Methanol: >20
136	Thiobencarb (benthiocarb) CTPT: C ₁₂ H ₁₆ ClNOS KLPT: 257,8 g/mol	S-4-chlorobenzyl diethyl(thi°Carbamate)	326,6	-	Axeton: >500 Dichloromethane: 500 Methanol: >500
137	Tinh dầu đinh hương CTPT: C ₁₀ H ₁₂ O ₂ KLPT: 164,2 g/mol	4-Allyl-2-methoxyphenol	254,7	-40	Axeton: >250 Ethyl acetate: >250 Methanol: >250
138	Tinh dầu quế (Cinnamaldehyde) CTPT: C ₉ H ₈ O KLPT: 132,16 g/mol	(2E)-3-Phenylprop-2-enal	-	-7,5	-
139	Tinh dầu tỏi (diallyl disulfide, diallyl trisulfide) CTPT: C ₆ H ₁₀ S ₂ và C ₆ H ₁₀ S ₃ KLPT: 146,28 và 178,33 g/mol	3-[(Prop-2-en-1-yl)disulfanyl]prop-1-ene và Di(prop-2-en-1-yl)trisulfane	176	-	-
140	Transfluthrin CTPT: C ₁₅ H ₁₂ Cl ₂ F ₄ O ₂ KLPT: 371,15 g/mol	2,3,5,6-tetrafluorobenzyl (1R,3S)-3-(2,2-dichlorovinyl)-2,2-dimethylcyclopropanecarboxylate	242	32	-
141	Triadimenol CTPT: C ₁₄ H ₁₈ ClN ₃ O ₂ KLPT: 295,76 g/mol	1-(4-chlorophenoxy)-3,3-dimethyl-1-(1,2,4-triazol-1-yl)butan-2-ol	Phân hủy trước khi bay hơi	132,5	Axeton: 190 Axetonitrile: 61 Dichloromethane: 250
142	Trifloxystrobin CTPT: C ₂₀ H ₁₈ F ₃ N ₂ O ₄ KLPT: 408,37 g/mol	Methyl (E)-methoxyimino-[(E)-α-[1-(α,α,α-trifluoro-m-tolyl)ethylideneaminoxy]-o-tolyl]acetate	Phân hủy trước khi bay hơi	72,9	Axeton: >500 Dichloromethane: 500 Ethyl acetate: >500
143	Trifluralin CTPT: C ₁₃ H ₁₆ F ₃ N ₃ O ₄ KLPT: 335,28 g/mol	α,α,α-trifluoro-2,6-dinitro-N,N-dipropyl-p-toluidine	Phân hủy trước khi bay hơi	47,2	Axeton: >1000 Axetonitrile: >1000 Chloroform: >1000
144	Uniconazole CTPT: C ₁₅ H ₁₈ ClN ₃ O KLPT: 291,78 g/mol	(E)-(RS)-1-(4-chlorophenyl)-4,4-dimethyl-2-(1H-1,2,4-triazol-1-yl)pent-1-en-3-ol	475	155,5	-

Thư mục tài liệu tham khảo

- [1] TCVN 3711:1982, *Thuốc trừ dịch hại – Dazinon 50% dạng nhũ dầu.*
- [2] TCVN 8143: 2009, *Thuốc bảo vệ thực vật – Xác định hàm lượng hoạt chất Cypermethrin.*
- [3] TCVN 12017: 2017, *Thuốc bảo vệ thực vật - Lấy mẫu.*
- [4] Appendix F: *Guidelines for Standard Method Performance Requirements*, Official Methods of Analysis of AOAC INTERNATIONAL (2016) 20th Ed., AOAC INTERNATIONAL, Rockville, MD, USA.
- [5] A Tsigouri, *Determination of eucalyptol camphor menthol and thymol in Greek thyme honey by GC-FID*, Acta Alimentaria, 2008, 37(2): 181-189.
- [6] Collaborative International Pesticides analytical Council Limited, *Analysis of Technical and Formulated Pesticides*, CIPAC HANDBOOK.
- [7] C Plank, *Analysis of Free and Esterified Sterols in Vegetable Oil Methyl Esters by Capillary GC*, Journal of the American Oil Chemists' Society, 2002, 79(2): 117-122.
- [8] Dr J A Turner, *A World Compendium The Pesticide Manual* (2021) 19th, British Crop Production Council.
- [9] Ian Southwella, Mike Russellb and Noel Daviesc, *Detecting traces of methyl eugenol in essential oils*, Flavour and Fragrance Journal, 2011, 26(5): 336-340.
- [10] *Iarc monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans*, International Agency for Research on Cancer, WHO, 1999, 73: 307-328.
- [11] *Manual on the development and use of FAO and WHO specification for pesticides*, (2016).
- [12] Muehlebach, M.; Buchholz, A.; Zambach; W.; et al., *Spiro N-methoxy piperidine ring containing arylidiones for the control of sucking insects and mites: Discovery of spiropidion*, Pest management science, 2020, 76(10).
- [13] P Cabras, *Gas Chromatographic Determination of Azoxystrobin, Fluazinam, Kresoxim-Methyl, Mepanipyrim, and Tetraconazole in Grapes, Must, and Wine*, Journal of International, 1998, 81(6).
- [14] S Myint, Wan Ramli Wan Daud, Abu Bakar Mohamad, *Gas chromatographic determination of eugenol in ethanol extract of cloves*, Journal of Chromatography B, 1996, 679(1-2): 193-195.
- [15] Seon Hwa Kim, Myung Ryeol Park, Young Cheol Kim, et al., *Degradation of prochloraz by rice bakanae disease pathogen fusarium fujikuroi with differing sensitivity: A possible explanation for resistance mechanism*, Journal of the Korean society for applied biological chemistry, 2010, 53(4): 433-439.
- [16] Sun Young Gu, Su Jung Lee, Hye-Sun Shin, et al., *Determination and validation of an analytical method for spiropidion and its metabolite spiropidion-enol (syn547305) in agricultural products with LC-MS/MS*, Korean Journal of Environmental Agriculture, 2022, 41(2): 82-94.
- [17] V J Meinen, *Joint Aoac-naca-cipac Symposium on Analysis of Pesticides and Their Formulations*, Journal of Association of Official Analytical Chemists (AOAC), 1972, 55 (5): 907-912.

TCVN 14148:2024

[18]Yang Zhao, Shu Kang, Li Zhou, Jinhui Luo and Canping Pan, *Decay and residue dynamics of 25% prochloraz ec in mandarin orange by simulating postharvest treatment at different storage temperatures*, Journal of food processing and preservation, 2012, 37(5): 496–502.

[19]Milham, Paul, *Fluoride ion-selective electrode determination of monofluoroacetate in meat baits and formulations*, Journal - Association of Official Analytical Chemists, 1984, 67, 10-12.
