

**THÀNH PHẦN HỢP CHẤT, HOẠT TÍNH XUA ĐUỔI CỦA TINH DẦU KINH GIỚI
(ELSHOLTZIA CILIATA (THUNB.) HYL.) ĐỐI VỚI BỌ HÀ KHOAI LANG,
Cylas formicarius (F.)**

**Lê Thị Thảo¹, Hoàng Thị Thanh Hà, Phạm Thị Mai,
Nguyễn Thị Quyên, Nguyễn Thị Thu Hiền**
Trường Đại học Tây Bắc

Tóm tắt: Nghiên cứu này đánh giá hiệu quả xua đuổi Bọ hà khoai lang của tinh dầu Kinh giới. Phân tích sắc ký khí ghép khối phổ (GC/MS) đã xác định được 33 hợp chất khác nhau có trong tinh dầu cây Kinh giới (*E. ciliata*). Thành phần chính của tinh dầu Kinh giới là Geranial (16,49%), Farnesene (13,60%), Neral (12,80%), Ocimene (12,37%)... Hiệu quả xua đuổi của tinh dầu Kinh giới đối với Bọ hà khoai lang được đánh giá bằng phương pháp sử dụng hệ thống Y-tube olfactometer. Kết quả cho thấy tinh dầu Kinh giới cho hiệu quả xua đuổi cao đối với Bọ hà khoai lang. Tinh dầu Kinh giới cho hiệu quả xua đuổi Bọ hà cao nhất ở nồng độ 3 µl với hiệu quả xua đuổi là 89,5%.

Từ khóa: *E. ciliata*, tinh dầu, Bọ hà khoai lang, hiệu quả xua đuổi

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Bọ hà khoai lang (*Cylas formicarius* F.) là đối tượng gây hại quan trọng nhất ảnh hưởng đến sản xuất khoai lang trên toàn thế giới cũng như tại Việt Nam. Chúng gây hại khoai lang cả trên đồng ruộng và trong kho bảo quản (Chalfant, R.B, 1990) [3]. Ở Đài Loan, thiệt hại do Bọ hà gây ra trên khoai lang trung bình khoảng 18% số củ. Trong những cánh đồng bị nhiễm nặng có khi tới 88% số củ có thể bị hư hại (Hwang, J.S. and C.C. Hung 1992) [7]. Sâu non Bọ hà sống và phát triển trong thân, củ. Khi sâu non gây hại, terpenoid được tạo ra làm cho củ có vị đắng và mùi terpene không thích hợp để làm thức ăn cho người hoặc chăn nuôi (Sato, K., et al. 1981) [13]. Vì vậy, khi Bọ hà gây hại với tỷ lệ thấp cũng có thể dẫn đến những thiệt hại về kinh tế. Việc sử dụng các biện pháp phòng trừ như, sử dụng thuốc hóa học, sử dụng pheromone giới tính hoặc dùng các biện pháp sinh học vẫn gặp nhiều khó khăn. Sử dụng các loại cây có tác dụng xua đuổi, tinh dầu và các thành phần hợp chất của nó có hiệu quả xua đuổi Bọ hà cũng là những hướng đi mới trong việc quản lý tổng hợp Bọ hà khoai lang.

Nhiều nghiên cứu đã chỉ ra rằng tinh dầu và các thành phần hợp chất của các cây thuộc họ *Lamiaceae* có hoạt tính xua đuổi côn trùng gây hại (Maia, M. F., & Moore, S. J.

2011) [10]. Tinh dầu hương nhu trắng *Ocimum gratissimum* có hiệu quả xua đuổi cao của đối với trưởng thành sâu vẽ bùa cà chua (*Tuta absoluta*) (Essoung, F. R. E., et al. 2020) [5]. Những nghiên cứu gần đây đã cho thấy việc che phủ bằng vật liệu tươi từ cây húng quế, húng chanh và bạc hà lục giảm số lượng Bọ hà gây hại trên củ (Rehman, M., et al. 2019) [12]. Theo Dada, T.E., et al (2020) [4] đã chỉ ra rằng húng quế, húng chanh và sả làm giảm đáng kể sự gây hại của Bọ hà khoai lang. Húng bạc hà làm giảm đáng kể số lượng lỗ đẻ trứng trong củ khi bảo quản trong kho. Theo Phạm Thị Mai và nnk (2021) [11] đã cho thấy một số tinh dầu của các cây trong họ *Lamiaceae* đã có hiệu quả xua đuổi Bọ hà khoai lang. Ke Huang et al. (2020) [9] nghiên cứu tinh dầu Kinh giới có hiệu quả xua đuổi gián. Tinh dầu Kinh giới *E. ciliata* có chứa một số hợp chất đã được công bố như limonene, linalool, carvone, perillaldehyde có hiệu quả xua đuổi côn trùng Fulin Wang et al. (2022) [6], Jun-Yu Liang et al. (2020) [8].

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Cây và tinh dầu

Nguyên liệu từ cây Kinh giới được thu hái vào giai đoạn ra hoa tại Sơn La. Sau khi thu mẫu lá và thân cây được làm sạch và cắt thành

miếng nhỏ (15-20 cm). Tinh dầu được chiết xuất bằng phương pháp chưng cất lôi cuốn hơi nước. Nồi chưng cất có dung tích 18l chứa được 1,5kg thân lá tươi và 3l nước sạch. Chưng cất thu lấy 2l nước chứa tinh dầu được ngưng tụ lại từ quá trình bay hơi. Tinh dầu

tách ra và thu nhận trong lọ thủy tinh tiết trùng. Sau đó, tinh dầu được làm khô bằng Na_2SO_4 và được bảo quản trong tủ lạnh ở ngưỡng nhiệt độ 0-4°C trước khi tiến hành làm thí nghiệm.

Bảng 1: Tên và nguồn gốc của cây kinh giới sử dụng trong nghiên cứu

Stt	Tên phổ thông	Tên khoa học	Địa điểm thu mẫu	Tọa độ phân bố
1	Kinh giới	<i>Elsholtzia ciliata</i> (Thunb.) Hyl.	Tổ 4, Phường Quyết Tâm, Thành phố Sơn La.	N21°30'205 E103°93'279

Phân tích thành phần

Thành phần hợp chất trong tinh dầu được phân tích bằng hệ thống thiết bị sắc ký khí ghép khối phổ (GC/MS) tại Phòng Hoạt chất sinh học, Viện hóa học các hợp chất thiên nhiên, Việt Nam.

Nhân nuôi bọ hà khoai lang

Bọ hà khoai lang sử dụng trong nghiên cứu được thu thập từ bản Tây Hưng, xã Muối Nọi, huyện Thuận Châu, tỉnh Sơn La. Trưởng thành bọ hà sử dụng trong nghiên cứu được nhân nuôi bằng cách: Cho 50 cặp bọ hà trưởng thành đẻ trứng trong hộp nhựa tròn có kích thước 50x 20 cm chứa 500g củ khoai lang. Sau 2 ngày trưởng thành bố mẹ được loại bỏ hoàn toàn. Hộp nhựa đựng khoai lang có trứng bọ hà được đặt ở điều kiện tự nhiên trong phòng thí nghiệm (nhiệt độ 20-30°C). Khi trưởng thành bắt đầu vũ hóa, tách riêng trưởng thành đực và cái ra mỗi ngày. Bọ hà 2-10 ngày tuổi được sử dụng trong thí nghiệm.

Thí nghiệm đánh giá hiệu quả xua đuổi

Hệ thống ống chữ Y (hệ thống y – tube olfactometer (Bertschy et al (1997)) [3] được sử dụng trong thí nghiệm đánh giá hiệu quả xua đuổi của tinh dầu Kinh giới đối với Bọ hà khoai lang. Hệ thống ống chữ Y có đường kính 1,2 cm; chiều dài thân ống 15cm; chiều dài hai nhánh 8 cm. Phía trên hai nhánh ống chữ Y được nối với ống thủy tinh, trong đó có 1 ống 9 cm, đường kính 1 cm, ống còn lại là buồng chứa mẫu tạo mùi có kích thước ống 12 cm và đường kính 2 cm. Nguồn không khí đã được lọc sạch bằng than hoạt tính và tốc độ không khí qua mỗi nhánh được điều chỉnh ở 1Lít/phút ($\pm$ 5ml/phút).

Tinh dầu được thấm trên tờ giấy lọc (code: GI0740, Trung Quốc) có kích thước 1x1 cm. Một Bọ hà trưởng thành được chuyển vào ống chuyển mẫu, sau đó ống này được nối ngay với thân ống chữ Y, vị trí của bọ hà trong ống chữ Y được ghi lại sau 5 phút kể từ khi thả.

Tinh dầu được đánh giá ở các liều lượng 1 μL , 2 μL , 3 μL . Một mẫu tấm tinh dầu chỉ đánh giá cho 01 Bọ hà. Mỗi nồng độ sử dụng 60 Bọ hà (30 Bọ hà đực, 30 Bọ hà cái).

Vị trí của bọ hà được ghi nhận như sau:

T: thí nghiệm (bọ hà ở vị trí có xử lý tinh dầu); C: đối chứng (bọ hà ở vị trí không xử lý tinh dầu); N: không lựa chọn (bọ hà ở vị trí thân ống chữ Y).

Hiệu quả xua đuổi (RE%) đối với bọ hà được tính theo công thức sau:

$$RE\% = [(C-T)/(C+T)] \times 100$$

Trong đó:

C: Là số lượng bọ hà lựa chọn phía đối chứng

T: Là số lượng bọ hà lựa chọn phía thí nghiệm

Phương pháp xử lý số liệu

Sự lựa chọn của Bọ hà đối với phía C (đối chứng) hoặc phía T (thí nghiệm) được sử dụng phân tích kiểm định Chi-bình phương, phần mềm R. Mối tương quan giữa hiệu quả xua đuổi và nồng độ của tinh dầu được sử dụng phân tích mô hình hồi quy logistic đơn biến, phần mềm R.

KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

Thành phần các hợp chất trong tinh dầu Kinh giới E. ciliata

Trong nghiên cứu này, chúng tôi đã xác định được tổng số 33 hợp chất chiếm 98,69% của tinh dầu *E. ciliata*. Các thành phần chính của tinh dầu là Geranial (16,49%), Farnesene (13,60%), Neral (12,80%), Ocimene (12,37%), Neryl acetate (7,28%), Caryophyllene (6,86%), Geranyl acetate (5,62%), Octen -3-yl Acetate (5,01%), 25 hợp chất còn lại chiếm tỷ lệ nhỏ, dao động từ 0,14% đến 3,54%. So sánh với tinh dầu *E. ciliata* trồng tại một số tỉnh của Việt Nam cho thấy thành phần và tỷ lệ các chất trong tinh dầu chênh lệch nhau không nhiều. Tinh dầu *E. ciliata* trồng tại Phú Thọ có 27 hợp chất được xác định, chiếm 97,17% thành phần chất bay hơi. Các thành phần chính

trong tinh dầu gồm (E)- β -ocimene (19,25%), (Z)- β -farnesene (14,17%), geranial (13,79%), limonene (12,58%), neral (10,34%), E-caryophyllene (6,08%), 1-octen-3-ol (4,38%) và neryl acetate (2,65%) (Nguyễn Đức Duy và nnk, 2021) [1]. Trong nghiên cứu ngoài các thành phần chính trong tinh dầu Kinh giới là geranial, (Z)- β -ocimene, neral, (Z)- β -farnesene. Nghiên cứu cũng đã phát hiện ra một số hợp chất mới so với tinh dầu Kinh giới trồng tại Phú Thọ như: Methyl Chavicol (=Estragole) (2,59%), Methyl geranate (0,54%), Bulnesene<a>(0,14%), Cadinene <g>(0,14%)...

Bảng 2. Thành phần hợp chất trong tinh dầu *E. ciliata* tại Thành phố Sơn La năm 2019

Stt	Hợp chất	RI	Tỷ lệ %	Stt	Hợp chất	RI	Tỷ lệ %
1	Octen-3-ol<1->	979	2,14	18	Methyl nerolate	1284	0,20
2	Pinene <b->	984	0,48	19	Methyl geranate	1327	0,54
3	Octanone <3->	987	1,05	20	Neryl acetate	1366	7,28
4	Myrcene	992	0,2	21	Geranyl acetate	1384	5,62
5	Limonene	1034	3,54	22	Elemene<a-trans->	1403	0,26
6	Ocimene <(Z)-b->	1038	0,94	23	Caryophyllene <E-	1437	6,86
7	Ocimene <(E)-b->	1049	12,37	24	Bergamotene <a-trans->	1445	0,50
8	Rosefuran	1099	0,15	25	Farnesene<(Z)-b->	1461	13,60
9	Octen-3-yl Acetate<1->	1110	5,01	26	Humulene<a->	1471	0,76
10	Chrysanthemol<trans->	1157	0,14	27	Germacrene D	1496	1,24
11	Isoneral	1167	0,26	28	Bicyclogermacrene	1513	0,35
12	Isogeranial	1185	0,40	29	Bulnesene <a->	1521	0,14
13	Methyl Chavicol (=Estragole)	1205	2,59	30	Cadinene<g->	1530	0,14
14	Nerol	1233	0,59	31	Nerolidol <E->	1570	0,38
15	Neral	1247	12,80	32	Caryophyllene oxide	1604	0,57
16	Geraniol	1258	0,71	33	Cadinol <epi-a->	1659	0,39
17	Geranial	1276	16,49				
				Tổng			98,69

RI = Retention index

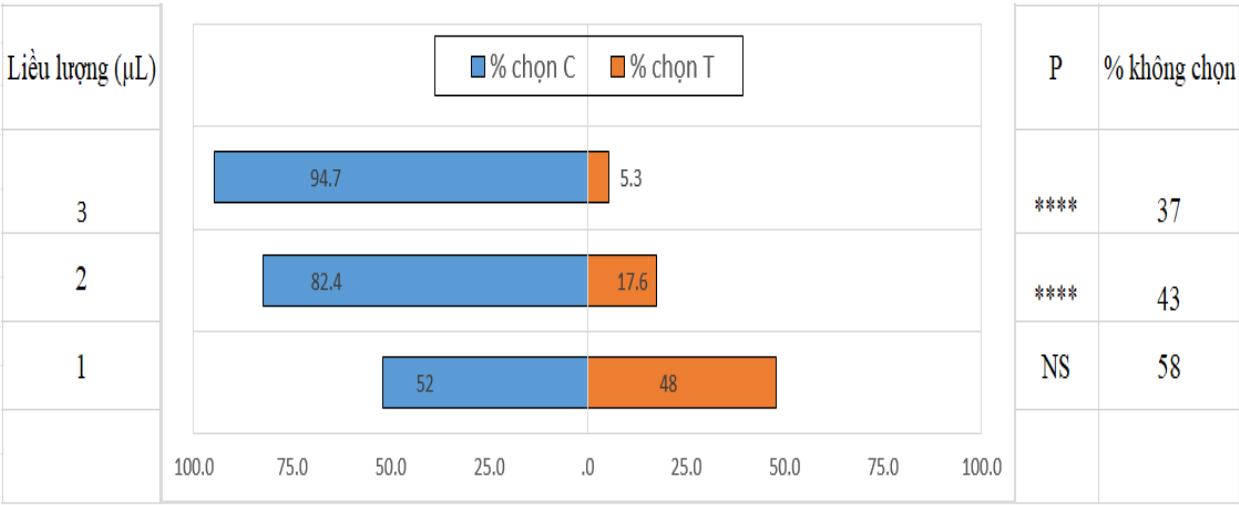
Phản ứng của bộ hà khoai lang đối với tinh dầu Kinh giới

Phản ứng của Bộ hà đối với tinh dầu Kinh giới được đánh giá ở liều lượng 1 μ L, 2 μ L, 3 μ L. Kết quả cho thấy có một số Bộ hà không

di chuyển để lựa chọn C hay T mà chúng ở lại phần thân ống hoặc có di chuyển để lựa chọn C hay T nhưng sau đó lại trở về phần thân ống.

Kết quả phân tích thống kê (Hình 1) cho

đối với từng liều lượng. Tinh dầu Kinh giới có hiệu quả xua đuổi đối với Bọ hà khoai lang ở cả 3 liều lượng thử nghiệm 1 μL , 2 μL , 3 μL . Sự di chuyển của Bọ hà về các phía của ống



thấy có sự khác nhau có ý nghĩa trong việc lựa chọn vùng C hay vùng T của Bọ hà khoai lang

chữ Y có sự thay đổi theo liều lượng của tinh dầu thí nghiệm.

Hình 1. Phản ứng của Bọ hà khoai lang với tinh dầu Kinh giới.

Ghi chú: $P > 0,05$: NS; $P < 0,05$: *; $P < 0,01$: **; $P < 0,001$: ***

Bảng 3. Hiệu quả xua đuổi bọ hà của tinh dầu Kinh giới

Tinh dầu	Liều lượng (μl)	Hiệu quả xua đuổi (RE %)
Kinh giới	1,0	4,0 %
	2,0	64,7%
	3,0	89,5%

Bảng 4. Mô hình hồi quy logistic về sự tương quan hiệu quả xua đuổi bọ hà khoai lang của tinh dầu Kinh giới với liều lượng

Tương tác	Đơn vị so sánh	Ước số	Sai số chuẩn	P
Hệ số góc (α)		-3,2	1,0	0,002
Liều lượng tinh dầu (μl) (β)	1,0	3,8	1,1	0,0005****
	1,0	5,3	1,2	3.7e-06 ****

Ghi chú: $P > 0,05$: NS; $P < 0,05$: *; $P < 0,01$: **; $P < 0,001$: ***

Hiệu quả xua đuổi Bọ hà khoai lang của tinh dầu Kinh giới

Hiệu quả xua đuổi Bọ hà khoai lang của tinh dầu Kinh giới được trình bày ở bảng 3. Tinh dầu Kinh giới cho hiệu quả xua đuổi Bọ hà khoai lang ở tất cả các liều lượng thử nghiệm.

Hiệu quả xua đuổi Bọ hà khoai lang của

tinh dầu Kinh giới ở liều lượng 1 μl , sau đó hiệu quả tăng dần lên và đạt cao nhất ở liều lượng 3 μl , đạt 89,5%.

Phân tích hồi quy logistic cho thấy hiệu quả xua đuổi bọ hà khoai lang của tinh dầu Kinh giới phụ thuộc về liều lượng. Tinh dầu Kinh giới cho thấy mối tương quan thuận giữa hiệu quả xua đuổi và liều lượng tinh dầu.

So sánh giữa các liều lượng tinh dầu thí nghiệm với liều lượng tinh dầu 1µl thì ở liều lượng 2µl và 3 µl đều cho giá trị $P < 0,001$. Kết quả cho thấy sự khác biệt đáng kể về hiệu quả xua đuổi bộ hà khoai lang giữa các liều lượng của tinh dầu Kinh giới

KẾT LUẬN

Trong nghiên cứu này, chúng tôi đã xác định được tổng số 33 hợp chất chiếm 98,69% của tinh dầu Kinh giới *E. ciliata*. Thành phần chính của tinh dầu là Geranial (16,49%), Farnesene (13,60%), Neral (12,80%), Ocimene (12,37%)...

Tinh dầu Kinh giới có hiệu quả xua đuổi đối với bộ hà khoai lang. Tinh dầu Kinh giới có hiệu quả xua đuổi cao nhất đối với bộ hà khoai lang ở liều lượng 3 µl cho hiệu quả xua đuổi là 89,5%.

Tinh dầu Kinh giới rất có triển vọng cho những nghiên cứu tiếp theo về hợp chất xua đuổi bộ hà khoai lang.

Lời cảm ơn: Những kết quả được trình bày trong bài viết này thuộc đề tài nghiên cứu Khoa học cơ sở “Đánh giá hiệu quả xua đuổi Bộ hà hại khoai lang (*Cylas formicarius*) của tinh dầu một số loài cây bản địa”. Chúng tôi xin chân thành cảm ơn Trường Đại học Tây Bắc; Phòng Khoa học - Công nghệ và Hợp tác Quốc tế; Phòng Tài chính Kế toán; Ban Chủ nhiệm Khoa Nông - Lâm đã hỗ trợ chúng tôi về cơ sở vật chất, tài chính, đóng góp ý kiến, tạo mọi điều kiện giúp đỡ để chúng tôi hoàn thành nghiên cứu này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Nguyễn Đức Duy, Nguyễn Thị Kim Thúy, Mai Thị Như Trang, Ninh Khắc Bảy, Quách Thị Thanh Vân, Quản Cẩm Thúy, Bùi Thị Phương Thảo (2021). Thành phần hóa học của tinh dầu cây kinh giới (*Elsholtzia ciliata*(Thunb.) Hyl.) trồng tại tỉnh Phú Thọ. Tạp chí khoa học công nghệ, Trường Đại học Hùng Vương. Tập 27, Số 2(2022): 80-84.
- [2] Bertschy c., Turlings Ted C. J., Bellotti A. C., and Silvia Dorn (1997). Chemically – Mediated Attraction of Three Parasitoid species to Mealybug – Infested Cassava Leaves. The Florida Entomologist. Vol.80, No. 3, pp. 383 - 395
- [3] Chalfant, R.B. (1990). Ecology and management of sweet potato insects. Ann. Rev. Entomol. 35: 157-180.
- [4] Dada, T.E., Liu, J., Johnson, A. C., Rehman, M., & Gurr, G.M. (2020). Screening barrier plants to reduce crop attack by sweet potato weevil (*Cylas formicarius*). Pest Management Science, 76(3), 894-990. Available at: <https://doi.org/10.1002/ps.5594>.
- [5] Essoung, F. R. E., Tadjong, A. T., Chhabra, S. C., Mohamed, S. A., & Hassanali, A. (2020). Repellence and fumigant toxicity of essential oils of *Ocimum gratissimum* and *Ocimum kilimandscharicum* on *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae). Environmental Science and Pollution Research, 27(30), 37963-37976. Available at: <https://doi.org/10.1007/s11356-020-09773-2>.
- [6] Fulin wang, Xue Lin, Yueru Chen, Ying An, Wei Zhao, Lu Wang, Jinli Tian, Degang Kong, Yang Xu, Yahui Ba and Honglei Zhou (2022). *Elsholtzia ciliata* (Thunb.) Hyland: A review of Phytochemistry and Pharmacology. Publisher of Open Access Journals. <https://doi.org/10.3390/molecules27196411>
- [7] Hwang, J.S. and C.C. Hung. (1992). Integrated control of sweet potato weevil, *Cylas formicarius*, with sex pheromone and insecticide. In: Proceedings of a Symposium on Non-agrochemical Control Techniques of Insect and Disease Pests. Plant Protection Society of the Republic of China 99.81-94
- [8] Jun-Yu Liang, Jie Xu, Ying – Ying, Ya-Zhou Shao, Feng Zhou and Jun – Long Wang. (2020) Toxicity and Synergistic Effect of *Elsholtzia ciliata* Essential Oil and Its Main Components against the Adult and Larval Stages of *Tribolium castaneum*. Publisher of Open Access Journals.
- [9] Ke Huang, Dan zhang, Jing – Jing Ren, Rui Dong and Hua Wu (2020). Screening of the Repellent Activity of 12 Essential Oils against Adult German Cockroach (*Dictyoptera: Blattellidae*): Preparation of

- a Sustained Release Repellent Agent of Binary oil γ -CD and its repellency in a Small Container. *Journal of Economic Entomology*, XX(XX), 2020, 1-8. doi: 10.1093/jee/toaa162
- [10] Maia, M. F., & Moore, S. J. (2011). Plant-based insect repellents: A review of their efficacy, development and testing. *Malaria Journal*, 10(1), 1 -15.
- [11] Pham Thi Mai, Hoàng Thi Thanh Ha, Bui Thi Suu, Le Thi Thao, Nguyen Thi Quyen, Tran Dinh Toan, Vu Thi Lien, Yamakawa Rei (2021). Screening of five Lamiaceae essential oils as repellents for sweet potato weevil, *Cylas formicarius* (F.) (Coleoptera: Brentidae). *Asian Journal of Agriculture and Rural Development*. V.11, Issue 4(2021): 327-333. DOI: 10.18488/journal.ajard.2021.114.327.333
- [12] Rehman, M., Liu, J., Johnson, A. C., Dada, T. E., & Gurr, G. M. (2019). Organic mulches reduce crop attack by sweetpotato weevil (*Cylas formicarius*). *Scientific Reports*, 9(1), 1 -9. Available at: <https://doi.org/10.1038/s41598-019-50521-5>.
- [13] Sato, K., Uritani, I., Saito, T. (1981), Characterization of the terpene – inducing factor isolated from the larvae of the sweet potato weevil, *Cylas formicarius* Fabricius (Coleoptera: Brentidae). *Appl. Entomol. Zool.* 16(2): 103-112.

CHEMICAL COMPOSITION AND REPELLENT ACTIVITY OF ESSENTIAL OILS FROM *ELSHOLTZIA CILIATA* AGAINST SWEET POTATO WEEVIL (*Cylas formicarius* F.)

Le Thi Thao¹, Hoang Thi Thanh Ha¹, Pham Thi Mai¹,
 Nguyen Thi Quyen¹, Nguyen Thi Thu Hien¹

¹Tay Bac University – TBU

Abstract: This study evaluated the repellency of *E. ciliata* essential oils against sweet potato weevil. The analysis of Gas chromatography - mass spectrometry (GC/MS) data revealed that thirty different components exist in the essential oil of *E. ciliata*. The main components of the essential oil were Geranial (16,49%), Farnesene (13,60%), Neral (12,80%), Ocimene (12,37%). The repellent effects of *E. ciliata* essential oils against the sweet potato weevil were evaluated by using a Y-tube olfactometer system. The findings showed that *E. ciliata* essential oil exhibited high repellency against the sweet potato weevil. *E. ciliata* essential oil displayed the highest repellency at the concentration of 3 μ l (the repellent efficiency was 89,5%).

Keywords: *E. ciliata*, *P. frutescens*, essential oil, *Cylas formicarius*, repellent effect

Ngày nhận bài: 19/02/2023. Ngày nhận đăng: 13/03/2023

Liên lạc: Lê Thị Thảo; e-mail: Lethao.mc.2009@utb.edu.vn