VIỆN HÀN LÂM KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ VIỆT NAM
CHƯƠNG TRÌNH KHCN CẤP QUỐC GIA GIAI ĐOẠN 2016-2020
KHCN-TN/16-20

"Khoa học và công nghệ phục vụ phát triển kinh tế - xã hội Tây Nguyên trong liên kết vùng và hội nhập quốc tế"
(Chương trình Tây Nguyên 2016-2020)

BÁO CÁO TỔNG HỢP
KẾT QUẢ ĐỀ TÀI KHOA HỌC CÔNG NGHỆ CẤP QUỐC GIA

NGHIÊN CỨU PHÁT TRIỂN MỘT SỐ CÂY TINH DẦU THÂN THẢO CÓ GIÁ TRỊ KINH TẾ CAO VÀ ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ CHẾ BIẾN TINH DẦU PHỤC VỤ PHÁT TRIỂN KINH TẾ XÃ HỘI TẠI TÂY NGUYÊN
MÃ SỐ: TN17/C04 (2017 - 2020)

Chủ nhiệm đề tài: TS. Lưu Đàm Ngọc Anh
Cơ quan chủ trì: Bảo tàng Thiên nhiên Việt Nam
Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam

HÀ NỘI – 2021

VIỆN HÀN LÂM KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ VIỆT NAM
CHƯƠNG TRÌNH KHCN CẤP QUỐC GIA GIAI ĐOẠN 2016-2020
KHCN-TN/16-20
"Khoa học và công nghệ phục vụ phát triển kinh tế - xã hội vùng Tây Nguyên trong liên kết vùng và hội nhập quốc tế"
(Chương trình Tây Nguyên 2016-2020)

BÁO CÁO TỔNG HỢP
KẾT QUẢ ĐỀ TÀI KHOA HỌC CÔNG NGHỆ CẤP QUỐC GIA

NGHIÊN CỨU PHÁT TRIỂN MỘT SỐ CÂY TINH DẦU THÂN THẢO CÓ GIÁ TRỊ KINH TẾ CAO VÀ ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ CHẾ BIẾN TINH DẦU PHỤC VỤ PHÁT TRIỂN KINH TẾ XÃ HỘI TẠI TÂY NGUYÊN
MÃ SỐ: TN17/C04 (2017 - 2020)

CHỦ NHIỆM ĐỀ TÀI

TS. Lưu Đàm Ngọc Anh

BẢO TÀNG THIÊN NHIÊN VIỆT NAM
TỔNG GIÁM ĐỐC

Nguyễn Trung Minh

CHƯƠNG TRÌNH TÂY NGUYÊN
2016-2020

VIỆN HÀN LÂM KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ VIỆT NAM

HÀ NỘI – 2021

BÁO CÁO THỐNG KÊ
KẾT QUẢ THỰC HIỆN ĐỀ TÀI

VIỆN HÀN LÂM
KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ VN
BẢO TÀNG THIÊN NHIÊN VIỆT NAM

CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

Hà Nội, ngày tháng năm 2021

BÁO CÁO THỐNG KÊ
KẾT QUẢ THỰC HIỆN ĐỀ TÀI

I. THÔNG TIN CHUNG

1. Tên đề tài: Nghiên cứu phát triển một số cây tinh dầu thân thảo có giá trị kinh tế cao và ứng dụng công nghệ chế biến tinh dầu phục vụ phát triển kinh tế xã hội tại Tây Nguyên.

Mã số đề tài, dự án: TN17/C04

Thuộc: Chương trình KHCN trọng điểm cấp Nhà nước *"Khoa học và Công nghệ phục vụ phát triển kinh tế - xã hội Tây Nguyên trong liên kết vùng và hội nhập quốc tế"*, Mã số KHCN-TN/16-20 (Chương trình Tây Nguyên 2016-2020).

2. Chủ nhiệm đề tài:

Họ và tên: Lưu Đàm Ngọc Anh

Ngày, tháng, năm sinh: 22-11-1983 Nam/ Nữ: Nữ

Học hàm, học vị: Tiến sỹ

Chức danh khoa học: Nghiên cứu viên chính Chức vụ: Phó trưởng phòng

Điện thoại: 0243.768328 Mobile: 0912.76.20.25

Fax: 0243.768328 E-mail: ngocanh@vnmn.vast.vn

Tên tổ chức đang công tác: Bảo tàng Thiên nhiên Việt nam

Địa chỉ tổ chức: 18 Hoàng Quốc Việt, Cầu Giấy, Hà Nội

Địa chỉ nhà riêng: 72A Nguyễn Trãi, Thanh Xuân, Hà Nội

3. Tổ chức chủ trì đề tài:

Tên tổ chức chủ trì đề tài: Bảo tàng Thiên nhiên Việt Nam

Điện thoại: 024.3768328 Fax: 024.3768328

E-mail: vanthu@vnmn.vast.vn

Website: http//www.vnmn.vast.vn

Địa chỉ: 18 Hoàng Quốc Việt, Cầu Giấy, Hà Nội

Họ và tên thủ trưởng tổ chức: Nguyễn Trung Minh

Số tài khoản: 3713.0.1031987

Kho bạc Nhà nước Tây Hồ

Tên cơ quan chủ quản đề tài: Viện Hàn Lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam

II. TÌNH HÌNH THỰC HIỆN

1. Thời gian thực hiện đề tài:

- Theo Hợp đồng đã ký kết: 36 tháng, từ tháng 8 năm 2017 đến tháng 8 năm 2020
- Thực tế thực hiện: từ tháng 8 năm 2017 đến tháng 8 năm 2020
- Được gia hạn (nếu có): không

2. Kinh phí và sử dụng kinh phí:

a) Tổng số kinh phí thực hiện: 7.960 tr.đ, trong đó:

+ Kính phí hỗ trợ từ SNKH: 7.960 tr.đ.

+ Kinh phí từ các nguồn khác: 0 tr.đ.

+ Tỷ lệ và kinh phí thu hồi đối với dự án (nếu có):

b) Tình hình cấp và sử dụng kinh phí từ nguồn SNKH:

TT	*Theo kế hoạch*		*Thực tế đạt được*		*Ghi chú* (Số đề nghị quyết toán)
	Thời gian (Tháng, năm)	Kinh phí (Tr.đ)	Thời gian (Tháng, năm)	Kinh phí (Tr.đ)	
1	08/2017	1.000	18/08/2017	1.000	853,490
2	08/2018	4.870	11/04/2018	3.000	2.118,550
3	08/2019	2.090	23/04/2019	2.700	2.359,500
4	-	-	12/05/2020	1.260	2.583,695
Tổng cộng		**7.960**		**7.960**	**7.915,235**

c) Kết quả sử dụng kinh phí theo các khoản chi: *Bổ sung sau khi BCN chương trình TN kiểm tra, xác nhận.*

Đối với đề tài:

Đơn vị tính: Triệu đồng

TT	*Nội dung các khoản chi*	*Theo kế hoạch*			*Thực tế đạt được*		
		Tổng	SNKH	Nguồn khác	Tổng	SNKH	Nguồn khác
1	Trả công lao động (khoa học, phổ thông)	3.402,620	3.402,620	0	3.402,620	3.402,620	0
2	Nguyên, vật liệu, năng lượng	1.132,310	1.132,310	0	1.132,010	1.132,010	0
3	Thiết bị, máy móc	1.595,000	1.595,000	0	1.557,070	1.557,070	0
4	Xây dựng, sửa chữa nhỏ	0	0	0	0	0	0
5	Chi khác	1.830,070	1.830,070	0	1.663,748	1.663,748	0
6	Trích quỹ khoản kinh phí tiết kiệm	0	0	0	159,787	159,787	0
	Tổng cộng	**7.960**	**7.960**	**0**	**7.915,235**	**7.915,235**	**0**

- Lý do thay đổi (nếu có):

3. Các văn bản hành chính trong quá trình thực hiện đề tài/dự án:

(Liệt kê các quyết định, văn bản của cơ quan quản lý từ công đoạn xác định nhiệm vụ, xét chọn, phê duyệt kinh phí, hợp đồng, điều chỉnh (thời gian, nội dung, kinh phí thực hiện... nếu có); văn bản của tổ chức chủ trì đề tài, dự án (đơn, kiến nghị điều chỉnh ... nếu có)

TT	*Số, thời gian ban hành văn bản*	*Tên văn bản*	*Ghi chú*
1	QĐ số 1756/QĐ-VHL ngày 15/8/2017	QĐ phê duyệt tổ chức chủ trì, cá nhân chủ nhiệm, kinh phí, phương thức khoán chi và thời gian thực hiện các đề tài khoa học và công nghệ cấp quốc gia thuộc Chương trình Tây Nguyên 2016-2020 bắt đầu thực hiện từ năm 2017	
2	QĐ số 978/QĐ-VHL ngày 12/06/2017	QĐ phê duyệt Hội đồng tư vấn tuyển chọn tổ chức và cá nhân thực hiện đề tài KH&CN cấp quốc gia thuộc Chương trình Tây Nguyên 2016-2020 bắt đầu thực hiện từ năm 2017. Lĩnh vực: Khoa học công nghệ	
3	QĐ số 1216/QĐ-VHL ngày 04/07/2017	QĐ Thành lập Tổ thẩm định kinh phí các đề tài KH&CN cấp quốc gia thuộc Chương trình Tây Nguyên 2016-2020 bắt đầu thực hiện từ năm 2017	
4	HĐ số 11/2017/HĐ-TN17/C04-KHCN-TN/16-20	Hợp đồng thực hiện đề tài Khoa học và Công nghệ giữa Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam với Bảo tàng Thiên nhiên Việt Nam về thực hiện Đề tài "Nghiên cứu phát triển một số cây tinh dầu thân thảo có giá trị kinh tế cao và ứng dụng công nghệ chế biến tinh dầu phục vụ phát triển kinh tế xã hội tại Tây Nguyên	

4. Tổ chức phối hợp thực hiện đề tài, dự án:

TT	*Tên tổ chức đăng ký theo Thuyết minh*	*Tên tổ chức đã tham gia thực hiện*	*Nội dung tham gia chủ yếu*	*Sản phẩm chủ yếu đạt được*	*Ghi chú*
1	Viện Sinh hoá biển	2017-2018	Phân tích thị trường, đánh giá chất lượng tinh dầu và các sản phẩm, lựa chọn công nghệ chế biến tinh dầu phù hợp		
2	Viện Nghiên cứu khoa học Tây Nguyên		Triển khai mô hình sản xuất và trồng trọt		
3	Vườn Thực vật trung tâm Belarus, Cộng hòa Belarus		Triển khai thí nghiệm thuần hóa các giống cây ôn đới		

4	Vườn thực vật Moskow, Liên bang Nga		Triển khai thí nghiệm thuần hóa các giống cây ôn đới		

- Lý do thay đổi (nếu có): Không thay đổi

5. Cá nhân tham gia thực hiện đề tài, dự án:

(Người tham gia thực hiện đề tài thuộc tổ chức chủ trì và cơ quan phối hợp, không quá 10 người kể cả chủ nhiệm)

TT	*Tên cá nhân đăng ký theo Thuyết minh*	*Tên cá nhân đã tham gia thực hiện*	*Nội dung tham gia chính*	*Sản phẩm chủ yếu đạt được*	*Ghi chú**
1	TS. Lưu Đàm Ngọc Anh	TS. Lưu Đàm Ngọc Anh	Chủ nhiệm		
2	ThS. Nguyễn Chi Mai	ThS. Nguyễn Chi Mai	Thư ký 2017-2018		
3	PGS.TS. Ninh Khắc Bản	PGS. TS. Ninh Khắc Bản			
4	TS. Đỗ Văn Trường	TS. Đỗ Văn Trường			
5	TS. Nguyễn Hữu Toàn Phan	TS. Nguyễn Hữu Toàn Phan			
6	TS. Nông Văn Duy	TS. Nông Văn Duy			
7	TS. Nguyễn Hải Đăng	TS. Nguyễn Hải Đăng			
8	TS. Bùi Văn Thanh	TS. Bùi Văn Thanh			
9	ThS. Từ Bảo Ngân	CN. Ninh Thị Hòa			
10	CN. Bùi Văn Hướng	ThS. Bùi Văn Hướng	Thư ký 2018-2020		

- Lý do thay đổi (nếu có): Nguyễn Chi Mai thư ký đề tài 2017, 2018 bổ sung Bùi Văn Hướng thư ký khoa học phục vụ công tác điều tra thực địa. 2019 NCS. Từ Bảo Ngân nghỉ việc tại Bảo tàng Thiên nhiên Việt Nam được bổ sung bằng NCS. Ninh Thị Hòa.

6. Tình hình hợp tác quốc tế

TT	***Theo kế hoạch*** *(Nội dung, thời gian, kinh phí, địa điểm, tên tổ chức hợp tác, số đoàn, số lượng người tham gia...)*	***Thực tế đạt được*** *(Nội dung, thời gian, kinh phí, địa điểm, tên tổ chức hợp tác, số đoàn, số lượng người tham gia...)*	*Ghi chú*
1	01 đoàn ra Belarus, 04 cán bộ	03 cán bộ đã thực hiện chuyến công tác tại Belarus tháng 9/2018	
2	01 đoàn vào, 03 cán bộ	Do ảnh hưởng của Dịch Covid, nên đoàn vào đã không thực hiện được	

- Lý do thay đổi (nếu có):

7. Tình hình tổ chức hội thảo, hội nghị

TT	***Theo kế hoạch*** *(Nội dung, thời gian, kinh phí, địa điểm)*	***Thực tế đạt được*** *(Nội dung, thời gian, kinh phí, địa điểm)*	***Ghi chú****
1	03 Hội thảo Khoa học	- 15/09/2017 tại Hà Nội; - 24/11/2017 tại Hà Nội; - 06/04/2018 tại Hà Nội	
2	02 Hội nghị tập huấn	- 03/08/2020 tại huyện Đạ Tẻh, tỉnh Lâm Đồng; - 06/08/2020 tại huyện Di Linh, tỉnh Lâm Đồng	

- Lý do thay đổi (nếu có):

8. Tóm tắt các nội dung, công việc chủ yếu:

(Nêu tại mục 17 của thuyết minh, không bao gồm: Hội thảo khoa học, điều tra khảo sát trong nước và nước ngoài)

TT	***Các nội dung, công việc chủ yếu*** *(Các mốc đánh giá chủ yếu)*	***Thời gian*** *(Bắt đầu, kết thúc - tháng ... năm)*		***Người, cơ quan thực hiện***
		Theo kế hoạch	Thực tế đạt được	
1	**Nội dung 1 :** Điều tra đánh giá hiện trạng, và khả năng sử dụng nguồn tài nguyên cây tinh dầu của khu vực Tây Nguyên	2017-2019	2017-2019	Bảo tàng thiên nhiên Việt Nam, Viện Hóa sinh biển, Viện Sinh thái & TNSV
2	**Nội dung 2:** Nghiên cứu, phân tích thị trường tinh dầu và hương liệu trên thế giới, nhu cầu trong nước trên cơ sở đó đề xuất chiến lược phát triển hợp lý góp phần phát triển kinh tế xã hội vùng Tây Nguyên	2018-2019	2018-2020	Viện Hóa sinh biển
3	**Nội dung 3 :** Nghiên cứu thuần hóa một số giống tinh dầu thương mại có giá trị cao hiện đang có nhu cầu lớn trên thế giới	2018-2019	2018-2020	BTTNVN, Viện Nghiên cứu Khoa học Tây Nguyên
4	**Nội dung 4:** Nghiên cứu tuyển chọn (sàng lọc) các giống tinh dầu đáp ứng đầy đủ tiêu chuẩn để sản xuất	2018-2019	2018-2020	Bảo tàng thiên nhiên Việt Nam,

	sản phẩm tinh dầu thương mại (khả năng sinh trưởng, năng suất, chất lượng) tại Tây Nguyên			Viện Hóa sinh biển
5	**Nội dung 5:** Nghiên cứu kỹ thuật trồng, chăm sóc, thu hoạch phù hợp để năng suất tinh dầu cao, chất lượng tinh dầu đạt tiêu chuẩn thị trường và xuất khẩu	2018-2020	2018-2019	Bảo tàng Thiên nhiên Việt Nam, Viện Nghiên cứu khoa học Tây Nguyên
6	**Nội dung 6:** Nghiên cứu lựa chọn công nghệ phù hợp (công nghệ chưng cất, công nghệ sản xuất sản phẩm) để nâng cao hiệu quả sản xuất cây tinh dầu đáp ứng tiêu chuẩn xuất khẩu	2018-2020	2018-2019	Viện Hóa sinh biển
7	**Nội dung 7:** Xây dựng mô hình phát triển cây tinh dầu tại Tây Nguyên	2018-2020	2019-2020	Viện Nghiên cứu khoa học Tây Nguyên
8	**Nội dung 8:** Biên soạn tài liệu kỹ thuật về trồng cấy, chăm sóc, thu hoạch và chế biến tinh dầu phù hợp với điều kiện Tây Nguyên	2020	2020	Viện Nghiên cứu khoa học Tây Nguyên

- Lý do thay đổi (nếu có): không

III. SẢN PHẨM KH&CN CỦA ĐỀ TÀI, DỰ ÁN

1. Sản phẩm KH&CN đã tạo ra:

a) Sản phẩm Dạng I:

TT	*Tên sản phẩm và chỉ tiêu chất lượng chủ yếu*	*Đơn vị đo*	*Số lượng*	*Theo kế hoạch*	*Thực tế đạt được*
1	Giống cây tinh dầu được tuyển chọn 03 giống Sả (Sả chanh, Sả java, Sả hoa hồng, …) 01 giống Bạc hà cay (*Mentha piperita*) 02 giống khác (Oải hương, Dương cam cúc hoặc Phong lữ hoa hồng, …)	Giống	08	03-05	08 giống - Sả chanh: 01 - Sả java: 02 - Sả hoa hồng: 01 - Oải hương: 01 - Cúc la mã: 02 - Bạc hà cay: 01

2	Tinh dầu thành phẩm (tinh dầu nguyên chất) đạt tiêu chuẩn thương mại: - Tinh dầu Oải hương: Lilalool (20-38%), 1.8-Cineole <1, Lavandulol >0,3; - Bạc hà cay: Menthol 30-55%; - Sả chanh: Citral 55-75%; - Sả java: Citronellal >30%; - Cúc la mã: a-Bisabol Oxide A (30-50%)	kg	150	150	150 kg tinh dầu Sả; 03 kg tinh dầu các giống nhập nội
3	Sản phẩm thương mại	Nhóm	Đăng ký nhãn hiệu hàng hóa cho 02 loại sản phẩm	01	01 chấp nhận đơn cho nhóm 03,05 tên gọi 'Hoa pơ lang"
3.1	Sản phẩm xua muỗi và tinh dầu	Lọ 50ml	500	500	500
3.2	Xà phòng hữu cơ	bánh	100	100	120
3.3	Nước hoa ô tô	Lọ treo	100	100	100
4	Thiết bị chế biến tinh dầu 200 kg	bộ	02	02	02
5	Mô hình sản xuất tinh dầu	ha	07	06	05ha trồng các giống Sả; 02 ha trồng các giống cây ôn đới

- Lý do thay đổi (nếu có):

b) Sản phẩm Dạng II:

TT	***Tên sản phẩm***	***Yêu cầu khoa học cần đạt***		***Ghi chú***
		Theo kế hoạch	Thực tế đạt được	
1	Cơ sở dữ liệu về tài nguyên cây tinh dầu khu vực Tây Nguyên	Phần mềm hoặc web tra cứu	01 website (dạng offline)	

2	Báo cáo tổng kết	Báo cáo tổng kết các kết quả, các sản phẩm của đề tài	01 Báo cáo tổng hợp các kết quả, sản phẩm của đề tài	

- Lý do thay đổi (nếu có): không

c) Sản phẩm Dạng III:

TT	*Tên sản phẩm*	*Yêu cầu khoa học cần đạt*		*Số lượng, nơi công bố* *(Tạp chí, nhà xuất bản)*
		Theo kế hoạch	Thực tế đạt được	
1	Bài báo Khoa học quốc tế	01 SCI hoặc SCIE (chấp nhận đăng)	- 03 bài báo SCIE đã xuất bản; - 01 bài báo quốc tế khác đã xuất bản	03 SICE và 01 ISSN
2	Bài báo khoa học trong nước	04	04 bài đã xuất bản	04 bài xuất bản trên các tạp chí khoa học uy tín trong nước
3	Tài liệu kỹ thuật	01 tài liệu hướng dẫn kỹ thuật trồng, chăm sóc, thu hoạch, bảo quản 05 giống cây tinh dầu	01 Tài liệu	01 Tài liệu kỹ thuật hướng dẫn trồng, chăm sóc, thu hoạch, bảo quản các giống cây tinh dầu
4	Sách chuyên khảo tài nguyên và môi trường: Các cây tinh dầu Tây Nguyên và triển vọng ứng dụng	0	01 Sách chuyên khảo	NXB KHCN, Viện Hàn lâm KHCNVN
5	Bộ mẫu tiêu bản các loài cây tinh dầu khu vực Tây Nguyên	0	01 bộ mẫu	01 bộ mẫu gồm 1632 mẫu được chuyển giao cho Bảo tàng TNVN
6	Bộ mẫu tinh dầu	0	01 bộ mẫu	01 bộ mẫu gồm 200 mẫu tinh dầu lưu giữ tại Phòng Bảo tồn Thiên nhiên, Bảo tàng TNVN

- Lý do thay đổi (nếu có):

d) Kết quả đào tạo:

TT	*Cấp đào tạo, Chuyên ngành đào tạo*	*Số lượng*		*Ghi chú* *(Thời gian kết thúc)*
		Theo kế hoạch	Thực tế đạt được	
1	Thạc sỹ	01	02	2020, 2021
2	Tiến sỹ	01	01	2020

Danh sách Học viên và Nghiên cứu sinh:

1. Nguyễn Duy Hưng, NCS Học viện khoa học & Công nghệ, Bảo vệ: 12/2020

Các Thạc sỹ đã bảo vệ:

1. Nguyễn Thị Bích Hường, Học viện Khoa học & Công nghệ; bảo vệ: 2020
2. Vũ Thị Hải, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên; bảo vệ: 2021

đ) Sản phẩm dự kiến đăng ký bảo hộ

TT	*Tên sản phẩm đăng ký*	*Kết quả*		*Ghi chú* *(Thời gian kết thúc)*
		Theo kế hoạch	Thực tế đạt được	
1	Đăng ký sở hữu trí tuệ	01 Giải pháp hữu ích hoặc Bằng độc quyền sáng chế	01 Chấp nhận đơn đăng ký độc quyền sáng chế	

- Lý do thay đổi (nếu có): Không

e) Thống kê danh mục sản phẩm KHCN đã được ứng dụng vào thực tế

TT	*Tên kết quả đã được ứng dụng*	*Thời gian*	*Địa điểm*	*Kết quả sơ bộ*
1	Giống cây Cúc la mã, Oải hương	2020	Nhà vườn Pibo, Đà Lạt, Lâm Đồng	Sinh trưởng và phát triển tốt. Đang được triển khai mở rộng diện tích
2	Giống cây Bạc hà cay	2020	Hộ dân Lê Hoàng Anh Tuấn, huyện Di Linh, Lâm Đồng	Cây đang trong quá trình thuần hóa

3	Giống Sả chanh	2020	Hộ dân Nguyễn Phúc Duẩn, huyện Đạ Tẻh, Lâm Đồng	Cây sinh trưởng tốt, thích nghi với điều kiện khí hậu, đáp ứng tiêu chuẩn, chất lượng tinh dầu phục vụ xuất khẩu
4	Giống Sả Java	2020	Hộ dân Nguyễn Văn Dự , huyện Đam Rông, Lâm Đồng	Cây sinh trưởng tốt, thích nghi với điều kiện khí hậu, đáp ứng tiêu chuẩn, chất lượng tinh dầu phục vụ xuất khẩu
5	Sản phẩm thương mại gồm Xà phòng thơm hữu cơ; Nước thơm phòng, nước hoa ô tô; Sản phẩm xua muỗi và tinh dầu	2020	Du du lịch, thăm quan tại Đà Lạt, Lâm Đồng	Sản phẩm được người dân địa phương và khách du lịch ưa chuộng

Chủ nhiệm đề tài
(Họ tên, chữ ký)

TS. Lưu Đàm Ngọc Anh

Thủ trưởng tổ chức chủ trì
(Họ tên, chữ ký và đóng dấu)

VIỆN HÀN LÂM KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ VIỆT NAM
BẢO TÀNG THIÊN NHIÊN VIỆT NAM

Nguyễn Trung Minh

BÁO CÁO TỔNG HỢP
KẾT QUẢ THỰC HIỆN ĐỀ TÀI

MỤC LỤC

DANH MỤC CÁC KÝ HIỆU, CHỮ VIẾT TẮT

MỞ ĐẦU 1

CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN NGHIÊN CỨU 2

I. GIÁ TRỊ SỬ DỤNG, SẢN XUẤT VÀ THỊ TRƯỜNG TINH DẦU 2

1. Trong lĩnh vực tâm linh 2

2. Công nghiệp hương liệu và mỹ phẩm 2

3. Công nghiệp thực phẩm và đồ uống 3

4. Y dược học 3

5. Spa và thư giãn 3

6. Gia vị 4

7. Môi trường và bảo vệ vật nuôi, cây trồng 4

II. TỔNG QUAN TÌNH HÌNH NGHIÊN CỨU THUỘC LĨNH VỰC CỦA ĐỀ TÀI 4

2.1. Tình hình nghiên cứu ngoài nước 4

2.2. Tình hình nghiên cứu trong nước 8

CHƯƠNG 2. ĐỐI TƯỢNG, ĐỊA ĐIỂM VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU ..24

2.1. Đối tượng nghiên cứu 24

2.2. Địa điểm điều tra, nghiên cứu 24

2.3. Phương pháp nghiên cứu 26

2.3.1. Phương pháp nghiên cứu Thực vật học 26

2.3.2. Phương pháp nghiên cứu tinh dầu 27

2.3.3. Phương pháp nghiên cứu nông học 28

2.3.4. Phương pháp nghiên cứu thị trường tinh dầu và hương liệu 32

2.3.5. Phương pháp nhập nội và thuần hóa thực vật 28

2.3.6. Phương pháp nghiên cứu tạo giá thể trồng nấm sò từ bã sau chưng cất 34

2.3.7. Phương pháp thử tác dụng xua muỗi Aedes aegypti của tinh dầu lá Giổi chanh 35

2.3.8. Tác dụng xua đuổi kiến, gián của chế phẩm hỗn hợp tinh dầu 36

CHƯƠNG 3. KẾT QUẢ ĐẠT ĐƯỢC 38

PHẦN I. ĐA DẠNG TÀI NGUYÊN CÂY TINH DẦU TẠI TÂY NGUYÊN, TRIỂN VỌNG ỨNG DỤNG VÀ ĐỀ XUẤT CHIẾN LƯỢC PHÁT TRIỂN 38

1. Đa dạng thành phần loài cây tinh dầu 38

2. Triển vọng ứng dụng và đề xuất chiến lược phát triển cây tinh dầu 41
2.1. Triển vọng ứng dụng trong lĩnh vực diệt côn trùng gây hại 41
2.2. Triển vọng ứng dụng trong lĩnh vực hương liệu 43
2.3. Triển vọng ứng dụng trong y dược học 44
PHẦN II. THỊ TRƯỜNG TINH DẦU VÀ HƯƠNG LIỆU Ở VIỆT NAM VÀ THẾ GIỚI 46
1. Cấu trúc thị trường tinh dầu và hương liệu trên Thế giới 48
2. Tình hình sản xuất, buôn bán tinh dầu và hương liệu ở Việt Nam 50
3. Nhu cầu tinh dầu, hương liệu và tiêu dùng.....57
PHẦN III. NGHIÊN CỨU THUẦN HÓA NHẬP NỘI MỘT SỐ GIỐNG TINH DẦU THƯƠNG MẠI CÓ GIÁ TRỊ CAO.....60
1. Xây dựng vườn tập hợp giống.....60
2. Lựa chọn các giống cây nhập nội 68
2.1. Chọn giống Sả chanh và Sả java 68
2.2. Chọn giống Cây tinh dầu ôn đới.....71
2.2.1. Kết quả lựa chọn giống Bạc hà cay (Bạc hà âu): 72
2.2.2. Kết quả lựa chọn giống Cúc la mã 75
2.2.3. Kết quả lựa chọn giống Oải hương.....82
3. Nghiên cứu xây dựng quy trình trồng cây tinh dầu có nguồn gốc ôn đới tại Lâm Đồng 84
3.1. Nghiên cứu thời vụ trồng với đối tượng Cúc la mã, Bạc hà cay (cây thân thảo 1 năm).....84
3.2. Nghiên cứu thời vụ trồng với đối tượng Oải hương, Sả chanh (Cây 2-3 năm).....85
3.4. Quy trình kỹ thuật trồng 4 giống cây: Sả chanh Ấn độ, Bạc hà cay, Cúc la mã, Oải hương.....85
PHẦN IV. SẢN XUẤT THỬ NGHIỆM CÁC SẢN PHẨM TỪ CÂY TINH DẦU CÓ NGUỒN GỐC ÔN ĐỚI..... 104
1. Mô hình trồng Sả chanh 104
2. Mô hình trồng Sả java 105
3. Mô hình Cây tinh dầu ôn đới: Hương thảo, Cúc la mã, Oải hương tại Di linh và làng Hoa Vạn Thành..... 107

PHẦN V. LỰA CHỌN CÔNG NGHỆ CHẾ BIẾN TINH DẦU PHỤC VỤ MÔ HÌNH THỬ NGHIỆM 109
1. Khả năng xây dựng vùng nguyên liệu và yêu cầu về sản xuất. 109
2. Lựa chọn quy trình sản xuất phù hợp 109
3. Công nghệ sản xuất 110
4. Công nghệ sản xuất TD cây Sả bằng phương pháp chưng cất 111
5. Lựa chọn các phương pháp trong quy trình công nghệ 117
PHẦN VI. ỨNG DỤNG SẢN XUẤT CÁC SẢN PHẨM TỪ TINH DẦU THIÊN NHIÊN 121
1. Chế phẩm xua đuổi và phòng trừ côn trùng từ thiên nhiên 121
2. Xà bông tinh dầu 128
PHẦN VII. NGHIÊN CỨU XỬ LÝ BÃ THẢI SAU CHƯNG CẤT 131
1. Nguyên vật liệu sử dụng 131
2. Kết quả tạo giá thể trồng nấm sò từ bã cây tinh dầu 131
3. Kết quả tạo giá thể trồng cây từ bã thải cây tinh dầu sau trồng nấm 134
4. Quy trình khép kín tạo giá thể trồng nấm và trồng cây từ bã dược liệu 141
5. Kết quả nghiên cứu tạo phân hữu cơ vi sinh kháng bệnh và diệt côn trùng từ cây Oải hương 142
6. Kết quả nghiên cứu khả năng ức chế một số vi khuẩn của bã oải hương 143
7. Kết quả nghiên cứu tạo phân bón hữu cơ vi sinh từ bã Oải hương 144
8. Kết quả thử nghiệm khả năng diệt sâu của phân hữu cơ vi sinh 147
9. Kết quả thử nghiệm phân bón hữu cơ vi sinh trên cây bắp cải 148
10. Quy trình sản xuất phân bón hữu cơ vi sinh từ bã oải hương 148
11. Kết quả đối kháng một số vi sinh vật gây bệnh và nghiên cứu sản xuất đệm lót chuồng sinh học từ bã Dương cam cúc 150
12. Thử nghiệm chế phẩm đệm lót chuồng sinh học trong chăn nuôi gà 154
13. Quy trình sản xuất đệm lót chuồng sinh học từ bã dương cam cúc 157
KẾT LUẬN 159
KIẾN NGHỊ 161
TÀI LIỆU THAM KHẢO CHÍNH
PHỤ LỤC

DANH MỤC CÁC BẢNG

Bảng 01. Thống kê sản lượng tinh dầu Bạc hà cay đã được sản xuất ở một số nước ngoài Châu âu 20
Bảng 02. Hàm lượng các chất chính từ tinh dầu các giống Bạc hà cay tại Thổ Nhỹ Kỳ, Iran 20
Bảng 03. Công thức tạo giá thể trồng nấm từ bã thải sau chưng cất 34
Bảng 04. Công thức tạo giá thể trồng cây từ bã thải sau chưng cất 35
Bảng 05. Thang đo được sử dụng để phân loại hiệu lực xua kiến của chế phẩm 36
Bảng 06. Thang đo được sử dụng để phân loại hiệu lực xua gián của chế phẩm 37
Bảng 07. Sự phân bố các taxon của cây tinh dầu tại Tây Nguyên. 38
Bảng 08. Các họ thực vật có nhiều loài chứa tinh dầu tại Tây Nguyên 39
Bảng 09. Hàm lượng tinh dầu ở Sả java qua các mùa khảo nghiệm 69
Bảng 10. Theo dõi kích thước lá Sả chanh giống Ấn độ khi giâm hom 70
Bảng 11. Hàm lượng tinh dầu ở lá Sả chanh 71
Bảng 12. Danh sách giống cây nhập nội 60
Bảng 13. Biến động chiều cao của cây trong quá trình thí nghiệm 72
Bảng 14. Đặc điểm sinh trưởng của các giống nghiên cứu 73
Bảng 15. Cấu trúc năng xuất của các giống thí nghiệm (tươi) (%) 73
Bảng 16. Cấu trúc năng suất của một số giống Bạc hà trồng tại Hà Nội 74
Bảng 17. Năng suất của các giống thí nghiệm 74
Bảng 18. Năng suất thên rễ (g/m2) của các giống Bạc hà (sau lứa 1) 75
Bảng 19. Biến động chiều cao của cây trong quá trình thí nghiệm 75
Bảng 20. Đặc điểm sinh trưởng của các giống nghiên cứu 76
Bảng 21. Cấu trúc năng xuất của các giống thí nghiệm (tươi) 76
Bảng 22. Năng suất của các giống thí nghiệm (g/m) 76
Bảng 23. Khả năng nảy mầm của các giống Cúc la mã (sau lứa 1) 77
Bảng 24. Hàm lượng tinh dầu hoa của 3 giống Cúc 77
Bảng 25. Thành phần hoá học cúc Ngoại ô Maxtcova, thu tháng 1/2019 tại tp Đà Lạt78
Bảng 26. Thành phần hoá học của tinh dầu hoa cúc Cam ly, thu tháng 1 tại Tp. Đà Lạt 2019 79
Bảng 27. Ảnh hưởng của các phương pháp xử lý hạt giống đối với hạt Oải hương 83

Bảng 28. Năng suất và hàm lượng chất chính trong tinh dầu của Cúc la mã và Bạc hà cay.....84
Bảng 29. Năng suất và hàm lượng chất chính trong tinh dầu của Oải hương và Sả chanh.....85
Bảng 30. Giá trị hàm lượng, hiệu suất, năng lượng chưng cất tinh dầu..... 118
theo thời gian. (ví dụ từ thực tế cây hương nhu trắng, đại hồi, bạch đàn, sả, vỏ chanh, quế, và tham khảo tài liệu về chưng cất các loại cây khác)..... 118
Bảng 31. Thành phần hóa học từ tinh dầu trong lá của cây giổi chanh thu được 123
Bảng 32. Thành phần hóa học từ tinh dầu trong áo hạt của cây giổi chanh..... 125
Bảng 33. Hiệu quả xua đuổi muỗi của đơn chất tinh dầu giổi chanh (Bộ phận: lá)... 126
Bảng 34. Tổng số kiến thử: 30 con/lần..... 127
Bảng 35. Tổng số gián thử: 7 con/lần..... 128
Bảng 36. Thành phần của bã cây tinh dầu (%)..... 131
Bảng 37. Thành phần bã thải dược liệu sau trồng nấm 133
Bảng 38. Thành phần mùn sau 6 tuần ủ bã cây tinh dầu sau trồng nấm 135
Bảng 39. Ảnh hưởng của nguồn mùn đến năng suất cây đậu xanh..... 136
Bảng 40. Ảnh hưởng của thời gian bảo quan đến chất lượng mùn được tạo ra từ CT10139
Bảng 41. Ảnh hưởng của thời gian bảo quan đến chất lượng mùn được tạo ra từ CT11140
Bảng 42. Ảnh hưởng của thời gian bảo quan đến chất lượng mùn được tạo ra từ CT12140
Bảng 43. Kết quả đối kháng một số vi khuẩn của bã oải hương..... 143
Bảng 44. Kết quả mùn hóa bã Oải hương sau 6 tuần ủ 144
Bảng 45. Kết quả nuôi cấy Bacillus thuringiensis trên mùn Oải hương 145
Bảng 46. Theo dõi đánh giá chất lượng phân hữu cơ vi sinh theo thời gian..... 146
Bảng 47. Kết quả thử nghiệm phân hữu cơ vi sinh trên cây bắp cải..... 148
Bảng 48. Khả năng sinh trưởng của các chủng VSV hưu ích trên bã Dương cam cúc151
Bảng 49. Kết quả lên men tạo đệm lót chuồng sinh học trên bã Dương cam cúc 152
Bảng 50. Đánh giá mật độ vi sinh vật trong chế phẩm đệm lót chuồng 153
Bảng 51. Kết quả khảo sát và phân tích một số chỉ tiêu môi trường tại hộ gia đình chăn nuôi gà..... 154
Bảng 52. Bố trí thí nghiệm cho quá trình đánh giá 155
Bảng 53. Đánh giá ảnh hưởng của chế phẩm đến sự thay đổi H2S và NH3..... 156
Bảng 54. Ảnh hưởng của Chế phẩm đệm lót chuồng sinh học đến tỉ lệ gà mắc bệnh157

DANH MỤC HÌNH ẢNH

Hình 01. Chuẩn bị đất làm vườn ươm 66
Hình 02. Trồng và chăm sóc Sả java trong vườn ươm. 67
Hình 03. Trồng và chăm sóc Sả chanh trong vườn ươm 68
Hình 04. Sả Java - Lai Châu 68
Hình 05. Sả Java - Tuyên Quang 68
Hình 6. M. longifolia thời kỳ ra hoa 69
Hình 7. Oải hương ra hoa vào tháng 6/2020 tại Tp. Đà Lạt 82
Hình 8. Giống Oải hương có nguồn gốc từ Vườn thực vật trung tâm, Belarus 82
Hình 9. Cây Oải Hương (Oải hương) 83
Hình 10. Mô hình sản xuất 02 ha sả chanh ấn độ tại xã đa tẻh cùng thiết bị chưng cất tinh dầu với khoang chứa nguyên liệu 1200 l phục vụ chế biến sản xuất tinh dầu. ... 105
Hình 11. Mô hình 03 ha Sả java tại huyện Đam Rông, tỉnh Lâm Đồng (canh tác trên đất dốc, trồng xen canh cùng các cây công nghiệp) 106
Hình 12. Mô hình trồng oải hương, cúc la mã tại vườn vạn thành, thành phố đà lạt. mô hình kết hợp giữa trồng cây tinh dầu có nguồn gốc ôn đới, sản xuất các sản phẩm từ tinh dầu cung cấp cho du lịch sinh thái trải nghiệm 107
Hình 13. Sơ đồ hệ thống chiết xuất bằng SCO2 110
Hình 14. Chu trình trạng thái của CO2 trong quá trình chiết 111
Hình 15. Sơ đồ chưng cất bằng nước không có nồi hơi riêng. 113
Hình 16. Sơ đồ chưng cất tinh dầu 116
Hình 17. Đồ thị mối quan hệ t, q, a, n xác định thời gian chưng cất tối ưu. 119
Hình 18. Ảnh hưởng của giá thể trồng đến năng suất nấm sò 132
Hình 19. Một số hình ảnh trong quá trình sử dụng bã dược liệu trồng nấm sò 132
Hình 20. Hình ảnh ủ bã cây tinh dầu và các mẫu mùn thu được sau 6 tuần ủ 135
Hình 21. Ảnh hưởng của nguồn mùn nên năng suất cây Đậu xanh 137
Hình 22. Hình ảnh mẫu hạt Đậu xanh ở các công thức thí nghiệm 137
Hình 23. Ảnh hưởng của nguồn mùn nên năng suất cây Cải xanh 138
Hình 24. Quy trình tạo giá thể trồng nấm từ bã cây tinh dầu 141
Hình 25. Quy trình tạo giá thể trồng cây 142
Hình 26. Hình ảnh kháng vi khuẩn của bã Oải hương 143
Hình 27. Kết quả diệt sâu của phân bón hữu vi sinh 147

Hình 28. Một số hình ảnh thí nghiệm trên sâu xanh và sâu đục thân ngô 147
Hình 29. Quy trình sản xuất phân hữu cơ vi sinh từ bã oải hương 149
Hình 30. Hình ảnh khả năng kháng khuẩn của bã dương cam cúc 150
Hình 31. Quy trình sử dụng bã Dương cam cúc để sản xuất đệm lót sinh học 158

DANH MỤC CÁC KÝ HIỆU, CHỮ VIẾT TẮT

Viết tắt	Đầy đủ
CSDL	Cơ sở dữ liệu
BTTNVN	Bảo tàng Thiên nhiên Việt Nam
DHDT	Dược học dân tộc
ĐDSH	Đa dạng sinh học
EU	Liên minh châu Âu hay Liên hiệp châu Âu (European Union)
IUCN	Tổ chức khoa học và giáo dục Liên hợp quốc
KBTTN	Khu bảo tồn thiên nhiên
VQG	Vườn quốc gia
TD	Tinh dầu
TCVN	Tiêu chuẩn Việt Nam

MỞ ĐẦU

Tây Nguyên là vùng đất có nguồn tài nguyên thiên nhiên phong phú và văn hoá đặc sắc. Các dân tộc Tây Nguyên hiền hoà vui sống trong không gian cồng chiêng độc đáo với các lễ hội đắm say, các truyền thuyết, sử thi, trường ca bất hủ.

Vùng với các di sản văn hoá độc đáo, tại Tây Nguyên có hệ thực vật đa dạng với gần 5000 loài thực vật bậc cao có mạch, những rừng thông tự nhiên thuần loại lớn nhất nước, những cánh rừng khộp rụng lá theo mùa ít nơi nào có được.

Hệ thực vật đa dạng đã ban tặng cho khu vực Tây Nguyên nguồn tài nguyên thực vật phong phú với gần 2000 loài cây làm thuốc, hơn 600 loài cây gỗ quý, 250 cây làm thực phẩm, hơn 50 cây nhuộm màu và hơn 700 loài cây có tinh dầu,...

Tài nguyên tinh dầu là một trong những nhóm cây có giá trị sử dụng cao, bởi tinh dầu được sử dụng trong nhiều lĩnh vực (mỹ phẩm, dược phẩm, thực phẩm,...) và có nhu cầu lớn nhưng tại Tây Nguyên các cây tinh dầu chưa được nghiên cứu nhiều.

Tây Nguyên có thế mạnh về địa hình là các cao nguyên với khí hậu ôn hoà, đất đỏ bazan phù hợp cho phát triển nông nghiệp, đặc biệt là các cây công nghiệp có nguồn gốc ôn đới.

Đề tài "**Nghiên cứu phát triển một số cây tinh dầu thân thảo có giá trị kinh tế cao và ứng dụng công nghệ chế biến tinh dầu phục vụ phát triển kinh tế xã hội tại Tây Nguyên**" được triển khai nhằm đạt được ba mục tiêu:

+ Đánh giá nguồn tài nguyên tinh dầu khu vực Tây Nguyên

+ Xây dựng mô hình phát triển một số giống cây tinh dầu có giá trị kinh tế làm cơ sở hình thành vùng nguyên liệu sản xuất tinh dầu tại Tây Nguyên.

+ Sản xuất thử nghiệm một số tinh dầu tự nhiên có giá trị kinh tế cao và sản phẩm chế biến từ tinh dầu phát triển kinh tế xã hội.

CHƯƠNG 1

TỔNG QUAN NGHIÊN CỨU

I. GIÁ TRỊ SỬ DỤNG, SẢN XUẤT VÀ THỊ TRƯỜNG TINH DẦU

Tinh dầu được loài người sử dụng từ khá sớm, ước đoán khoảng 5.000 năm trước đây (Susanne Fisher Rizzi, 1991). Từ xa xưa, tổ tiên chúng ta đã đốt các loại thảo mộc hoặc gỗ thơm để chữa bệnh và xua đuổi tà ma, trong một số nghi lễ tôn giáo. Dần dần con người đã biết sử dụng tinh dầu vào nhiều mục đích khác nhau. Hiện nay, tinh dầu được ứng dụng trong rất nhiều lĩnh vực, có thể quy vào các hướng chính sau đây:

1. Trong lĩnh vực tâm linh

Đốt hương thơm hoặc xông trầm là hoạt động không thể thiếu trong nhiều nghi lễ tôn giáo và gia đình ở nhiều nước. Sản xuất hương thơm đã trở thành ngành công nghiệp ở một số quốc gia. Nhu cầu hương thơm tương đối lớn nhưng không được thống kê đầy đủ, chỉ riêng Ấn Độ mỗi năm nhập từ Trung Quốc 165.000 tấn hương thành phẩm. Nước này đang có kế hoạch tổ chức công nghiệp sản xuất hương để tiết kiệm khoảng 40 triệu USD mỗi năm. Ngoài Ấn Độ, nhiều quốc gia châu Á khác cũng tiêu thụ khối lượng lớn hương liệu trong lĩnh vực tâm linh (Trung Quốc, Singapore, Việt Nam, Thái Lan, …) (Akshaya R., 2019).

2. Công nghiệp hương liệu và mỹ phẩm

Đây là các ngành công nghiệp tồn tại và phát triển dựa trên đặc tính hương thơm của tinh dầu. Nước hoa và các loại mỹ phẩm khác là sản phẩm không thể thiếu trong xã hội ngày nay. Trong công nghệ sản xuất nước hoa, tinh dầu không chỉ là yếu tố tạo mùi thơm theo thị hiếu của các đối tượng sử dụng, một số thành phần tinh dầu có vai trò làm chất cố định mùi thơm (fixative) làm cho nước hoa thơm lâu và ổn định trong suốt quá trình sử dụng. Khối lượng tinh dầu sử dụng hàng năm trong công nghiệp rất lớn. Tinh dầu các loài được sử dụng phổ biến trong công nghiệp hương liệu và mỹ phẩm gồm: Oải hương (*Lavandula angustifolia*), Hoa hồng (*Rosa damascena*), Hoàng lan (*Cananga odorata*), Nhài (*Jasminum officinale, J. grandiflorum*), ...

3. Công nghiệp thực phẩm và đồ uống

Công nghiệp chế biến thực phẩm và đồ uống là lĩnh vực sử dụng tinh dầu với khối lượng lớn (sau mỹ phẩm). Tinh dầu không chỉ có vai trò tạo mùi hương cho các sản phẩm mà còn có ý nghĩa đặc biệt trong bảo quản. Nhiều loại tinh dầu ngoài hương thơm còn có hoạt tính kháng khuẩn, kháng nấm và chống oxy hóa tự nhiên trong quá trình lưu giữ. Ngày nay, việc sử dụng tinh dầu trong quá trình chế biến thực phẩm còn là giải pháp thay thế các chất bảo quản tổng hợp bằng các hợp chất tự nhiên an toàn cho sức khỏe người sử dụng. Trong công nghiệp thực phẩm và đồ uống hàng năm tiêu thụ khối lượng lớn tinh dầu các loài Cam, Quýt (*Citrus* spp.), ngoài ra còn sử dụng tinh dầu của các loài Hồi (*Illicium verum*), Bạc hà (*Mentha* spp.),..

4. Y dược học

Với tiến bộ trong nghiên cứu các hoạt tính của tinh dầu (kháng khuẩn, kháng nấm, kháng virus, gây độc tế bào ung thư, tác động tâm sinh lý) tinh dầu ngày càng được ứng dụng nhiều hơn trong lĩnh vực y - dược học. Một số loại tinh dầu có thể sử dụng trực tiếp để chăm sóc sức khỏe con người (làm giảm đau cơ, sát trùng, chống cảm lạnh, …) nhiều loại tinh dầu là nguyên liệu để sản xuất các dược phẩm mới. Khối lượng tinh dầu sử dụng trong y học đứng thứ 3 sau công nghiệp mỹ phẩm và thực phẩm.

Các kết quả đã đạt được trong những năm gần đây về triển vọng của tinh dầu trong việc điều trị các bệnh liên quan tới hệ thần kinh, đường huyết, ung thư, …, đã cho thấy vai trò của tinh dầu trong lĩnh vực y dược học ngày càng lớn.

5. Spa và thư giãn

Spa và thư giãn là lĩnh vực phát triển với tốc độ nhanh trên thế giới, nhất là ở các nước phát triển và đang phát triển. Ngoài lợi ích tạo cảm giác thư giãn, giảm mệt mỏi tinh dầu còn có tác dụng chống lão hóa da, hạn chế một số bệnh về da. Nhu cầu tinh dầu trong lĩnh vực này dự kiến sẽ tăng lên trong thời gian tới. Các loại tinh dầu sử dụng trong lĩnh vực này khá phong phú, trong đó nổi bật là Oải hương (Lavander và Lavandin), Cúc la mã (*Matricaria recutita*), Phong lữ (*Pelargonium roseum*), Hương thảo (*Rosmarinus officinalis*),

6. Gia vị

Một khối lượng lớn nguyên liệu cây tinh dầu được sử dụng với mục đích làm gia vị. Trong lĩnh vực này một số tinh dầu cũng được sử dụng từ rất lâu đời. Việc sử dụng cây tinh dầu làm gia vị là truyền thống ẩm thực của hầu hết các quốc gia trên thế giới. Trong đó các nước sử dụng khối lượng lớn và thường xuyên phải kể đến Trung Quốc, Ấn Độ, các nước Đông Nam Á. Các loài thường dùng làm gia vị gồm Hồ tiêu, Đinh hương (dùng cả hạt, lá và thân), Quế (chủ yếu dùng vỏ), Hồi (quả), Sả, Gừng, Riềng. Ngoài các loài dùng làm gia vị phổ biến ở mức độ quốc tế hoặc khu vực, tại các địa phương còn sử dụng một lượng lớn số loài hoang dại hoặc được trồng làm gia vị trong các bữa ăn hàng ngày.

7. Môi trường và bảo vệ vật nuôi, cây trồng

Hiện nay, việc sử dụng tinh dầu từ một số loài cây để diệt ấu trùng các loài muỗi gây bệnh (muỗi truyền bệnh sốt rét, truyền bệnh sốt xuất huyết, truyền bệnh giun chỉ, bệnh ngủ châu Phi) đã được triển khai và có kết quả tốt. Tinh dầu thu từ một số loài cây còn có khả năng diệt các loài cánh cứng gây hại các kho lương thực (mọt gạo đỏ, mọt ngô,…), các loài côn trùng và vi sinh gây hại cây trồng, các ký sinh trùng ký sinh trên thú nuôi (ve, rận,..). Trên thị trường đã xuất hiện các sản phẩm sử dụng trong lĩnh vực này. Đây là hướng ứng dụng tinh dầu có triển vọng, và sẽ phát triển mạnh trong thời gian tới, để thay thế cho các hóa chất độc hại đang sử dụng hiện nay. Ngoài ra, tinh dầu còn được sử dụng trong các bệnh viện, công sở và gia đình để vệ sinh môi trường, tạo không khí thơm mát trong không gian sống.

II. TỔNG QUAN TÌNH HÌNH NGHIÊN CỨU SẢN XUẤT TINH DẦU

2.1. Tình hình nghiên cứu ngoài nước

Từ thế kỷ thứ 15 đến thế kỷ thứ 17, tinh dầu đã được sử dụng để làm thơm tóc và da mặt, dùng chữa bệnh và dùng trong đời sống hàng ngày của con người. Từ thế kỷ 17 đến thế kỷ 19, tinh dầu được dùng nhiều để làm mỹ phẩm, làm thuốc và dùng trong công nghiệp với phạm vi rộng hơn. Tuy nhiên, nghiên cứu về tinh dầu, cấu tạo và tính chất các cấu tử của tinh dầu mới tiến hành cách đây khoảng một trăm năm. Năm 1847, Buterov đã nghiên cứu thành phần tinh dầu Long não, tách được Camphor ra khỏi tinh dầu long não, đặt nền móng cho nghiên cứu hóa học tinh dầu. Từ thế kỷ

20 đến những năm đầu của thế kỷ 21, cùng với sự tiến bộ của nhân loại và sự phát triển của khoa học kỹ thuật, ngành công nghiệp sản xuất tinh dầu đã dần phát triển, tinh dầu trở thành một sản phẩm không thể thiếu trong đời sống con người.

Dựa theo những văn bản cổ để lại thì từ thế kỷ thứ 9, tinh dầu đã được thu bằng phương pháp chưng cất: nguyên liệu thực vật được xử lý với Alcol và sau đó được chưng cất với nước để thu được nước thơm. Vào thế kỷ thứ 16, khái niệm dầu béo và tinh dầu cũng như các phương pháp để thu nhận chúng từ nước thơm đã được xác định. Tuy nhiên, đến cuối thế kỷ 19, các tiến bộ trong hóa học đã có thể phân lập các phân tử có mùi thơm và sau đó tổng hợp chúng để sử dụng trong điều trị bệnh, sản xuất nước hoa và một số lĩnh vực công nghiệp. Sang thế kỷ 20, sự phát triển mạnh mẽ của hóa học ở giai đoạn này đã khiến cho việc sản xuất tinh dầu theo con đường tổng hợp được cải tiến với khối lượng lớn, giá rẻ, quy trình ổn định và được tiêu chuẩn hóa, do đó tinh dầu tổng hợp đã từ từ thay thế một số loại tinh dầu tự nhiên.

Về thành phần hoá học: Khái niệm tinh dầu để chỉ các chất lỏng không tan trong nước, hoặc hòa tan rất ít, chứa các hợp chất hữu cơ tan lẫn vào nhau, dễ bay hơi và có mùi đặc trưng. Tinh dầu là tổ hợp các chất tự nhiên khoảng từ 20 đến hàng trăm đơn chất trong mỗi loài. Chúng được mô tả bởi 2 hay 3 chất chính chiếm hàm lượng cao (20-70%) khi so sánh với những thành phần khác hiện diện trong tổng số. Ví dụ: carvacrol (30%) và thymol (27%) là thành phần chính của tinh dầu loài *Origanum compactum*, linalool (68%) trong thành phần tinh dầu của loài *Coriandrum sativum*, α và β-thuyone (57%) và camphor (24%) trong tinh dầu *Artemisia herba-alba*, 1,8-cineole (trên 50%) của tinh dầu từ loài Tràm – *Melaleuca leucadendron*, α-phellandrene (36%) và limonene (31%) của lá và carvone (58%), limonene (37%) của tinh dầu từ hạt Thìa là - *Anethum graveolens*, menthol (39%) và menthone (19%) của tinh dầu Bạc hà cay-*Mentha piperita*. Nhìn chung, những thành phần chất chính quyết định đặc tính sinh học của tinh dầu (biological properties). Các chất bao gồm hai nhóm gốc của quá trình sinh tổng hợp. Cho đến nay, nghiên cứu hóa học tinh dầu vẫn tiếp tục được tiến hành khảo sát, nhằm xác định thành phần tinh dầu của các loài thực vật trên thế giới, khảo sát và tìm kiếm hoạt tính, nguyên liệu mới, ứng dụng mới đáp ứng nhu cầu cuộc sống. Nhiều loài cây có tinh dầu tiềm năng trong việc sản xuất thuốc kháng nấm, chống oxy hóa, diệt các tế bào ung thư, ngăn chặn các bệnh suy giảm trí

nhớ, đường huyết...

Trong vòng 30 năm trở lại đây, công nghệ chế biến tinh dầu đã có nhiều thành tựu. Khởi nguồn từ phương pháp đơn giản nhất là chưng cất nước, ép cơ học, đến nay các phương pháp thu tinh dầu đã khá đa dạng: Hấp phụ, trích ly bằng dung môi, Trích ly bằng CO_2 siêu tới hạn, chiết siêu âm,... Garikapati cùng cộng sự đã tiến hành so sánh về hàm lượng và thành phần các cấu tử trong tinh dầu Oải hương (*Lavandula angustifolia*) thu được bằng các phương pháp chiết xuất khác nhau, cho thấy rằng việc chưng cất nước (WD) đạt tỷ suất là tinh dầu cao nhất (1,2%), tiếp theo là chưng cất hơi nước (WSD) (1,12%), chiết xuất dung môi (SE) (0,8%) và chiết xuất CO_2 siêu tới hạn (SCE) (0,5%). Linalyl axetat và các este có vai trò quan trọng nhất quyết định chất lượng hương vị hoa oải hương, được ghi nhận là cao hơn trong sản phẩm dễ bay hơi của SCE (51,8%), tiếp theo là SE và WSD (31,4%) và WD (26,8%). Ngược lại, linalool được tìm thấy nhiều nhất trong phân tử dễ bay hơi bằng phương pháp WD sản xuất (30,9%) theo sau là SCE (23%), WSD (20,5%) và SE (17,3%). Coumarin và 7-methoxycummarin, các thành phần không mong muốn trong hương thơm hoa oải hương, đã có khối lượng đáng kể ở chiết xuất dung môi (SE): 20,5% và 11,2%, nhưng không có trong tinh dầu chiết từ chưng cất hơi nước. Các nghiên cứu về trình tự thành phần hóa học trong chưng cất hơi nước (WSD) cho thấy rằng quá trình chưng cất cần được tiếp tục lên đến 2 giờ để đạt được năng suất dầu tối ưu với chất lượng tốt hơn. Nghiên cứu cũng chỉ ra rằng chiết CO2 siêu tới hạn (SCE) cho tinh dầu với chất lượng tốt hơn so với các kỹ thuật thông thường khác, phương pháp chiết này được sử dụng nhằm tìm kiếm các chất tiềm năng cho công nghệ thực phẩm và dược phẩm (Garikapati, 2016). Như vậy, lựa chọn công nghệ chiết suất tinh dầu, ngoài yếu tố về đặc điểm cấu tạo (gỗ, hoa, quả, lá) còn phụ thuộc rất lớn vào chất chính quan tâm, để lựa chọn công nghệ thu được hiệu quả nhất, kinh tế nhất.

Trong khi nông nghiệp toàn cầu được chiếm lĩnh bởi sản xuất quy mô công nghiệp, thì sản xuất tinh dầu thế giới vẫn chỉ phát triển bởi quy mô hộ nông trại, nhưng đã đóng một phần quan trọng trong thu nhập và mức sống của người dân ở các nước có nền kinh tế đang phát triển. Trên thế giới hiện ước tính khoảng 0,01% (250.000 ha) của tổng quỹ đất sản xuất nông nghiệp được dùng gieo trồng 250 loài khác nhau, thuộc 60 họ thực vật (Hesham H.A. Rassem, 2016), để sản xuất cho những sản phẩm tinh dầu tự nhiên cho nhu cầu của các lĩnh vực hương liệu, cũng như các ngành công

nghiệp chế biến hương liệu (International Trade Center). Một số nước đã tập trung vào canh tác và sản xuất các tinh dầu thế mạnh tạo thương hiệu riêng cho quốc gia như tinh dầu Hoa hồng của Bulgary, tinh dầu Sả của Ấn Độ, tinh dầu Oải hương (Oải hương) của Pháp. Thị trường chính của tinh dầu thế giới là Hoa kỳ, tiếp theo là Nhật Bản và Châu Âu. Hoa Kỳ chủ yếu sử dụng tinh dầu cho các công ty giải khát, đồ uống. Nhật Bản chiếm 10% nhu cầu tinh dầu của thế giới. Thị trường Canada bị thống trị bởi nước hoa và công nghiệp hương liệu cung cấp từ Hoa Kỳ. Pháp chiếm lĩnh thị trường nước hoa thế giới, và Thụy Sỹ là một trong những nước đứng đầu sử dụng tinh dầu ở lĩnh vực dược học. Anh và Ấn Độ được biết đến với thế mạnh về các loại hương liệu. Các nước có sản lượng trồng cấy tinh dầu lớn trên thế giới hiện nay là: Brazil, Trung Quốc, Ai cập, Ấn Độ, Mehico, Guatemala và Indonesia.

Sản phẩm tinh dầu của nhóm Cam chanh (lemon, lime, bergamot,...) được tiêu thụ lớn nhất trên toàn cầu, phục vụ cho công nghiệp đồ uống, sản xuất bánh kẹo. Tiếp đến là Bạc hà cay (Peppermint) sử dụng cho sản xuất kẹo bánh, kẹo cao su, nước xúc miệng và thuốc lá. Đứng thứ 3 về sản lượng tiêu thụ là Oải hương (oải hương), Oải hương được sử dụng nhiều trong công nghiệp hoá mỹ phẩm, như nước hoa, kem bôi da, dầu gội sữa tắm, bởi những công dụng như hương thơm quyến rũ, có khả năng giảm stress, kháng khuẩn, được coi là mùi hương cổ điển tại Châu Âu v.v... (CBI’s, 2007). Con số thống kê sản lượng tinh dầu hàng năm trên thế giới là 120.000 tấn tinh dầu, đạt giá trị 4 tỷ đô la Mỹ. Trong đó, nhóm Cam chanh mỗi năm được sản xuất khoảng 30.000 tấn, Bạc hà 16.000 tấn, Bạc hà cay (peppermint) 4.000 tấn, Sả chanh 3.000 tấn, Oải hương 420 tấn.

Dương cam cúc/Cúc la mã (Chamomile - *Matricaria chamomilla* L.) một trong những dược liệu cổ xưa nhất được biết đến với nhân loại, là loài bản địa phía Nam và phía Tây của Châu Âu. Loài này có ở các nước Đức, Hungary, Pháp, Nga, Yugoslavia, và Brazil, đã được nhập nội vào Ấn Độ trong thời kỳ Mughal, và trồng tại các khu vực Punjab, Uttar Pradesh, Maharashtra, và Jammu, Kashmir. Hoa khô của loài này có chứa nhiều terpenoid và flavonoid góp phần vào khả năng chữa bệnh. Các chế phẩm hoa cúc thường được sử dụng ch nhiều bệnh của con người như sốt, viêm, co thắt cơ, rối loạn kinh nguyệt, mất ngủ, loét, vết thương, rối loạn tiêu hóa, đau thấp khớp, và bệnh trĩ. Tinh dầu của hoa cúc còn được sử dụng rộng rãi trong mỹ phẩm và hương liệu. Nhiều chế phẩm khác nhau của hoa cúc đã được phát triển, phổ biến nhất là ở

dạng trà thảo mộc tiêu thụ hơn một triệu ly mỗi ngày. Hoa của Cúc la mã cho tinh dầu màu xanh, hàm lượng từ 0,2 đến 1,9%. Cúc la mã có thể mọc trên bất kỳ loại đất nào, nhưng tránh trồng trên đất nặng, ướt. Phù hợp nhiệt độ từ 2-20^{o}C (thích hợp nhất 10-20^{o}C), được ghi nhận trồng thành công trên đất nghèo dinh dưỡng ở vùng Jammu (Ấn Độ), với pH=9. Nhiệt độ và ánh sáng ảnh hưởng đến tinh dầu nhiều hơn là loại đất. Tinh dầu Chamomile nằm trong tốp 15 tinh dầu bán chạy trên thế giới, phục vụ cho mỹ phẩm, dược liệu và thực phẩm. Tại Hoa Kỳ, Chamomile được bán với giá 700USD/kg. Trên 120 cấu tử được xác định từ tinh dầu Chamomile (Mann & Staba, 1986). Ngoài thành phần tinh dầu, trong cây hoang dại và cây trồng của loài này có hàm lượng khoáng cao, hàm lượng các chất khoáng trong chè Chamomile đạt 10-26%, trong đó có K, Na, và Mg.

Hầu hết các giống tinh dầu có giá trị kinh tế hiện nay đều qua chọn giống và gây đột biến hoặc lai tạo, rất ít cây hoang dã. Ngay cả các nước trên Thế giới cũng tiến hành thuần hóa nhập nội để đáp ứng nhu cầu thị trường trong nước và xuất khẩu. Về thuần hóa nhập nội, các quốc gia đứng đầu có nhiều thành tựu nhất phải kể đến là Liên Xô, Mỹ và Châu Âu.

Sản xuất tinh dầu hiện đã trở thành một ngành công nghiệp ở trên thế giới. Theo xu thế hiện đại, tinh dầu không chỉ còn là mùi hương cho nước hoa, hay hương vị các món ăn, kích thích sự tiêu hoá; thay vào đó tinh dầu trong cuộc sống ngày này dùng nhiều cho ngành công nghiệp dược phẩm đem lại hiệu quả trong điều trị bệnh: liệu pháp điều trị và chống trầm cảm, chữa bệnh ngoài da, phòng các bệnh suy giảm trí nhớ, đường huyết, nguồn nguyên liệu sinh tổng hợp các chất có hoạt tính, v.v...

2.2. Tình hình nghiên cứu sản xuất tinh dầu ở trong nước

Nằm trong vành đai nhiệt đới, khí hậu nóng ẩm, Việt Nam rất phù hợp cho sự phát triển các loài thực vật nói chung và các loài cây tinh dầu nói riêng.

Tinh dầu được manh nha phát triển ở Việt Nam từ những năm 1950 trong thời kỳ Pháp đô hộ. Lúc này, chủ yếu trồng các cây cho dầu nhựa như Thông, Tô mộc, ... Sau hòa bình 1954, Nhà nước có chính sách phát triển một số nông trường trồng Sả tại một số vùng miền Bắc Việt Nam. Ở Việt Nam, theo con số thống kê chưa đầy đủ lượng tinh dầu xuất khẩu hàng năm trong những năm 1978 – 1987 là 50 – 70 tấn, những năm 1995 – 1998 trung bình là 225 tấn.

Sau một thời gian dài, cây tinh dầu gần như mất chỗ đứng. Song từ năm 2011 đến nay, diện tích trồng cây Sả tại Đắk Lắk, Đắk Nông tăng nhanh do thu nhập ổn định từ cây Sả, trung bình mỗi năm từ 1ha trồng Sả người dân thu được 50 triệu đồng trên đất bạc màu. Tính đến nay, riêng xã Ea Tir (Đăk Lắk) đã có gần 100 ha Sả đang được nông dân trồng cấy. Cây Sả có thể thích nghi với những vùng đất xấu, chống hạn và chịu úng nước tốt. Đặc biệt, cây Sả dễ trồng, chi phí đầu tư thấp và hầu như không phải bón phân. Do đó, ngành nông nghiệp huyện khuyến khích bà con phát triển diện tích, đặc biệt là những khu vực đất xấu và đất trồng cây khác kém hiệu quả. Bà con sử dụng chủ yếu là các lò đốt thủ công để thu tinh dầu Sả theo phương pháp chưng cất hơi nước. Cây giống cũng chưa được chú trọng, thường thu mua từ nhiều nguồn và trồng tự phát. Chính vì vậy, cần có những đánh giá về nhu cầu thị trường thực tế để đưa ra cơ cấu cây tinh dầu hợp lý cho khu vực Tây Nguyên, việc chọn giống và đưa các quy trình kỹ thuật trồng chế biến đạt chất lượng cao cần được coi trọng, nếu không sẽ dẫn đến tình trạng trồng sản xuất ồ ạt, chất lượng không cao, thương lái ép giá, hiệu quả thấp,...

Nhà nước có nhiều chính sách và chương trình nhằm giúp khu vực Tây Nguyên phát triển kinh tế, trong đó phải kể đến các chương trình Tây Nguyên được triển khai sau 1975. Giai đoạn chương trình Tây Nguyên 1, tập trung vào điều tra đánh giá điều kiện tự nhiên và thành phần loài cây tài nguyên thực vật, các hệ sinh thái, các kiểu thảm thực vật rừng. Đến giai đoạn 2, chương trình Tây Nguyên bắt đầu triển khai trồng Sả, và một số cây tinh dầu khác tại các huyện thuộc Đắk Lắk, Kon Tum. Cây Sả sinh trưởng tốt, hàm lượng Citronellal trên 40% tại Sa Thầy (Kon Tum), song do nhiều yếu tố kinh tế xã hội, các nông trường trồng Sả không được tiếp tục phát triển. Từ đó đến nay, vùng đất Tây Nguyên với thế mạnh về thổ nhưỡng, khí hậu và nhân lực chưa được thực sự phát triển đúng với tầm vóc và phát huy các thế mạnh của mình.

2.2.1. Tình hình sản xuất kinh doanh tinh dầu ở trong nước

Giai đoạn 1958 đến trước 1990: sản xuất theo chế độ bao cấp, giá tương đối ổn định, sản phẩm tiêu thụ do các công ty của nhà nước làm đầu mối. Thời kỳ này, hình thành một số nông trường tập trung để tạo ra nhiều nguyên nhiên liệu, dược phẩm, dược liệu phục vụ cho nhu cầu trong nước và xuất khẩu, chủ yếu cho Liên bang Xô Viết. Trong thời gian này, một số giống cây tinh dầu quý của thế giới đã được nhập

nội và thuần hóa thành công ở nước ta và đã cho sản phẩm tiêu thụ trong nước và xuất khẩu như tinh dầu Sả Java (nhập nội từ Indonesia), Sả Hoa hồng (nhập nội từ Ấn Độ), Bạc hà VN-74, VN-76 (nhập nội từ một số nước Đông Á), Tràm lá hẹp (nhập nội từ), Hương nhu trắng,...

AustraliaGiai đoạn sau 1990: Thời kỳ kinh tế thị trường. Giai đoạn này các loại tinh dầu được sản xuất kinh doanh và xuất khẩu với sản lượng khá lớn như: tinh dầu Bạc hà trên 100 tấn/năm; tinh dầu Sả 300 tấn; tinh dầu Quế trên 30 tấn/năm, Tinh dầu Màng tang trên 100 tấn/năm, Xá xị 2.000 tấn/năm. Công ty Dược liệu TWI đã thuần hóa nhập nội thành công giống Bạc hà mới từ Nhật Bản, ký hiệu SK33 để xuất khẩu cho Nhật trong 10 năm liền với diện tích trồng gần 1.000 ha tại Hưng Yên, Hà Nam có hàm lượng Menthol đạt 75%. Sau năm 2005, nhiều đơn vị sản xuất kinh doanh tinh dầu hương liệu không đủ điều kiện tồn tại đã co lại, sản xuất kinh doanh nhóm hàng này gặp khó khăn vì cạnh tranh khốc liệt với các sản phẩm tinh dầu của Trung Quốc, Ấn Độ là hai quốc gia có sản lượng tinh dầu lớn. Đến năm 2010, nền kinh tế rơi vào suy thoái, lạm phát tăng đột biến, lãi ngân hàng tăng quá cao (2011, 2012: 23%) dẫn đến nhiều doanh nghiệp thua lỗ, sản xuất sụt giảm mạnh.

2.2.2. Nghiên cứu về tài nguyên tinh dầu ở Việt Nam

Hệ thực vật Việt Nam khá đa dạng và phong phú về thành phần loài, ước tính có khoảng 657 loài cây tinh dầu (Lã Đình Mỡi & cs, 2001). Các hướng nghiên cứu chính: điều tra tài nguyên, khảo sát thành phần hóa học, nghiên cứu chiết tách các hợp chất từ tinh dầu, chọn giống và thuần hóa nhập nội.

Các cơ quan nghiên cứu tiến hành các cuộc điều tra và khảo sát đầu tiên ở Việt Nam là Đại học Dược và Viện Khoa học Lâm Nghiệp, chủ yếu là điều tra các cây tinh dầu hoang dã, đáng chú ý là công trình Cây tinh dầu Việt Nam (1985) của giáo sư Đỗ Tất Lợi. Một số loài từ tự nhiên được đánh giá và khai thác như Màng tang, Thiên niên kiện,... Tuy nhiên, hiện nay khai thác nguồn tinh dầu từ tự nhiên còn rất hạn chế.

Vùng đất Tây Nguyên có điều kiện tự nhiên và địa hình khá độc đáo, diện tích rừng nguyên sinh còn chiếm tỷ lệ đáng kể. Khu hệ Thực vật ở đây khá phong phú, đa dạng gồm khoảng 3.200 loài. Việc điều tra, đánh giá tổng thể về nguồn tài nguyên tinh dầu ở từng khu vực Tây Nguyên được thực hiện từ những năm 1976, đến nay đã có nhiều thay đổi cần được bổ sung và nghiên cứu sâu hơn. Do quá trình phát triển kinh

tế - xã hội, diện tích rừng và đa dạng sinh học ở đây bị suy giảm nghiêm trọng. Vì vậy việc điều tra, đánh giá hiện trạng về nguồn nguyên liệu cây có tinh dầu tại đây, phát hiện những loài cây có tinh dầu mới, nhằm bảo tồn nguồn gen và từng bước gây trồng chúng tạo nguồn nguyên liệu hàng hoá để sử dụng bền vững là vấn đề quan trọng và cấp bách cần được nghiên cứu trong giai đoạn hiện nay.

Các nghiên cứu về đánh giá tài nguyên tinh dầu, khảo sát thành phần hóa học được thực hiện bởi các cơ quan: Viện Dược liệu, Đại học Dược, Viện Sinh thái vàTài nguyên sinh vật, Đại học Vinh thu được nhiều thành tựu, khám phá nhiều hợp chất cũng như công dụng mới từ nguồn tinh dầu Việt Nam.

Năm 1992, Phạm Văn Khiển đã lần đầu tiên nghiên cứu một cách chi tiết tinh dầu Long não ở Việt Nam. Qua nghiên cứu xác định được 24 hợp chất trong mẫu tinh dầu gỗ Long não, 11 hợp chất trong một mẫu tinh dầu lá có thành phần chính là Linalool, 17 hợp chất trong một mẫu tinh dầu lá có thành phần chính là Phellandren, 49 hợp chất trong mẫu tinh dầu quả Long não, xác định được thành phần chính trong tinh dầu lá là Camphor, Cineol, các sesquitecpen, Linalool và Phellandren, trong tinh dầu gỗ là hỗn hợp Camphor và Cineol. Dựa vào thành phần chính trong tinh dầu lá tác giả đã chia các mẫu tinh dẫu thành 5 nhóm và 6 thứ (có thể gọi là các *type* hóa học) theo tinh dầu của lá, hoa quả khi phân loại. Đây là một đóng góp mới, vì trên thế giới người ta chủ yếu phân loại cây Long não dựa trên thành phần hóa học tinh dầu (Chemotaxonomy) của lá hay tinh dầu gỗ thân vì thế có thể bỏ qua 01 thứ của loài Long não theo bậc phân loại.

Năm 1995, Nguyễn Xuân Dũng tiến hành Nghiên cứu góp phần phân loại bằng hóa học cây thuốc và tinh dầu, các cây trong chi Riềng, Long não, Cúc, Hoa môi, Sim, Cam của 12 chi và 60 loài, lần đầu tiên xác lập được các *cấu tử chìa khóa* của các loài đã có tên thực vật, kết quả này góp phần sáng tỏ thêm cho việc phân loại trên hình thái của chúng.

Liên quan đến nghiên cứu cây Sả chanh, năm 2015, Nguyễn Thị Huyền và Trần Phương Chi (Đại học Vinh) tiến hành nghiên cứu hoá học trong tinh dầu của củ Sả chanh thu tại 6 huyện của tỉnh Nghệ An, theo đó, hàm lượng tinh dầu theo nguyên liệu tươi là 0,3% đến 0,45% tương ứng với các mẫu. 58 hợp chất được xác định từ 6 mẫu nghiên cứu tinh dầu gồm Z-citral (61,62-66%), β-myrcene (4,9-16,99%), limonene

(0,11-0,48%), ...Citronellal (0,43-0,59%). Z-Citral ứng dụng trong công nghiệp dược và mỹ phẩm. Khi so sánh với các kết quả nghiên cứu khác cho thấy, tinh dầu Sả chanh chủ yếu là hợp chất Z-Citral chiếm 40-60%. Ngoài ra Sả chanh còn là phụ gia bảo quản thực phẩm bởi khả năng ức chế một số vi sinh vật có hại cho thực phẩm như *Aspergillus ochraceus, Penicillium expansum và Penicillium verrucosum*. Ức chế mạnh với 5 chủng nấm men gây hại thực phẩm như *Candida albicans* ATCC 48274, *Rhodotorula glutinis* ATCC 16740, *Schizosaccharomyces pombe* ATCC 60232, *Saccharomyces cerevisiae* ATCC 2365 và *Yarrowia lypolitica* 16617 (Gianni Sacchetti et al., 2005).

Năm 2014, Lưu Đàm Ngọc Anh và cs đã bước đầu tiến hành nghiên cứu tinh dầu lá của loài Giổi chanh (*Michelia citrata*) nguồn gốc tự nhiên tại Quản Bạ, Hà Giang. Theo đó, xác định được hàm lượng tinh dầu trong lá đạt được 0,38% (theo nguyên liệu khô tuyệt đối). Bằng phương pháp sắc ký khí khối phổ (GC-MS) đã tách và bước đầu xác định được 27 hợp chất chiếm 92,89% tổng khối lượng tinh dầu. Các thành phần có tỷ lệ lớn trong tinh dầu từ lá loài Giổi chanh là Linalool (11,79%), Citronellal (11,51%), α-Citral (13,51%), β-Citral (10,91%), β-Citronellol (9,63%). Dựa trên khảo sát hóa học, thành phần chính trong tinh dầu lá Giổi chanh là Citronellal và Citral là những chất có khả năng xua muỗi và côn trùng, nhóm nghiên cứu đã tiến hành khảo sát khả năng xua muỗi từ tinh dầu của Giổi chanh và thu được kết quả khả quan. Khả năng xua muỗi *Aedes aegypti* của tinh dầu loài Giổi chanh - *Michelia citrata* 10% cho kết quả tỉ lệ giảm đốt là trên 90% trong 1 giờ. Thử nghiệm tác dụng xua muỗi *Aedes aegypti* của tinh dầu có nồng độ 20%, 40%, 60% cho kết quả tỉ lệ giảm đốt đạt hơn 90% trong 2 giờ thử nghiệm, sau đó giảm dần tác dụng vào các giờ tiếp theo; tinh dầu có nồng độ 80% cho kết quả tỉ lệ giảm đốt 99,53% giờ đầu, 98,31% ở giờ thứ 2 và 93,38% ở giờ thứ 3. Sau đó tỉ lệ giảm muỗi đốt giảm xuống > 50% ở giờ 4, 5. Sang giờ thử nghiệm thứ 6 tỉ lệ giảm muỗi đốt < 50%. Nghiên cứu mở ra triển vọng cho ứng dụng các sản phẩm tinh dầu cho phòng chống các bệnh truyền nhiễm từ muỗi ở Việt Nam (zika, sốt xuất huyết, sốt vàng da,...), cũng như sản xuất các chế phẩm phòng trừ côn trùng hại thực vật. Chế phẩm xua đuổi và phòng trừ côn trùng từ thiên nhiên.

Côn trùng là lớp chiếm số lượng lớn nhất trong giới động vật, chiếm gần 80% các loài động vật trên trái đất, trong đó 10.000 loài được coi có hại hoặc gây nguy

hiểm cho con người. Chúng thường gây nguy hiểm chia ra hai nhóm: trong y tế là các vectơ truyền bệnh cho người và động vật; trong nông nghiệp: chúng phá hoại mùa màng (50% nguyên nhân gây mất mùa lúa là do côn trùng, gây thất thu 1/3 vụ ngô, và gần 1/5 mùa lúa mỳ) (theo Riba và Silvy, 1989). Các loài côn trùng gây hại phổ biến quanh chúng ta như ruồi, muỗi, kiến, gián, mối…. Chúng không những gây nhiều phiền toái cho cuộc sống con người khi chúng xuất hiện với số lượng lớn, mà còn là tác nhân trung gian lan truyền các mầm bệnh nguy hiểm cho con người và động vật… Trong số các loài côn trùng đóng vai trò là tác nhân truyền bệnh, muỗi là tác nhân nguy hiểm nhất, chúng từng là tác nhân lan truyền nguồn bệnh để gây ra các dịch bệnh lớn trên thế (sốt rét, sốt xuất huyết, viêm gan B, …). Do vậy, từ lâu trên thế giới đã hình thành và phát triển hướng nghiên cứu nhằm tìm kiếm các chất (cả tự nhiên và tổng hợp) nhằm tiêu diệt hoặc xua đuổi côn trùng.

Trong hệ thống phân loại thuốc theo hệ thống Giải phẫu – Điều trị – Hoá học, gọi tắt là hệ thống phân loại theo mã ATC (Anatomical – Therapeutic – Chemical Code) của Tổ chức Y tế thế giới (WHO) có hai nhóm hợp chất liên quan, đó là thuốc diệt côn trùng (insecticide) và thuốc xua côn trùng (repellent products). Nhiều thế kỷ trước khi mà các thuốc diệt côn trùng tổng hợp chưa được tạo ra thì con người đã biết dùng cây cỏ, hoa lá để diệt côn trùng. Ví dụ: hoa khô của cây *Chrysanthymum cinerariaefolium*, lá cây thuốc lá và của nhiều loài cây có chứa hợp chất nicotine khác. Chất rotenon (chiết từ *Derris* và nhiều loài thực vật khác) có cấu trúc là flavonoid có tác dụng mạnh với hầu hết côn trùng, đặc biệt là các loại bọ cánh cứng (beetles), sâu bướm (catepillars) và bọ cây (Aphids). Một thuận lợi lớn là rotenon ít độc với động vật có vú hơn côn trùng. Tuy nhiên, nó cũng không hoàn toàn vô hại với con người.

Ngoài các hợp chất diệt côn trùng/thuốc trừ sâu (insecticide) còn có một nhóm hợp chất có tác dụng xua côn trùng (repellent) làm cho côn trùng tránh xa những nơi có mặt của các hợp chất này. Có 2 nguồn gốc của nhóm hợp chất có tác dụng xua côn trùng là tổng hợp và thiên nhiên.

Mặc dù các chất xua côn trùng loài người đã biết từ lâu nhưng nghiên cứu một cách có hệ thống các chất này từ Đại chiến thế giới II. Việc nghiên cứu các chất phòng trừ côn trùng được phát triển mạnh mẽ sau chiến tranh thế giới II. Đến năm 1970, pyretheroit mới được tổng hợp lần đầu tiên, và vấp phải sự kháng thuốc, 15 năm sau

đó các nghiên cứu tập trung việc tìm ra công thức phân tử có khả năng hạn chế côn trùng và được chiết xuất từ thực vật. Từ năm 1942-1945 Trung tâm nghiên cứu về côn trùng ở Orlando thuộc Bộ quốc phòng Mỹ đã thử tác dụng xua côn trùng của 7000 chất. Gantt (Anh) 1935-1944 đã nghiên cứu các chất diol và tìm ra Rutgars 612 có tác dụng xua côn trùng mạnh. Viện côn trùng Orlando đã tổng hợp được 65 chất của dietylamit (Diethylamide). Gramett, Hanes, và công ty Mc-laucohlin gormleixing Company đã tổng hợp một số dẫn xuất của alcon, sunfoxide có tác dụng xua muỗi tốt. Đặc biệt chất DMP và DETA đã được nhiều nước sản xuất và sử dụng. Ở Liên Xô DMP và DETA đã bào chế thành thuốc mỡ. Tại Đức DETA đã được bào chế thành dạng thuốc bôi và khí dung thương mại được sử dụng là "AUTAN" chống muỗi và rệp. DETA cũng được trang bị cho hải quân Mỹ với tên gọi là DEET. Những thuốc trên do độc tính cao nên chỉ dùng trên quần áo, đồ dùng mà không dùng trực tiếp lên da. Những hợp chất hữu cơ tổng hợp có thể diệt côn trùng trong thời gian ngắn, nhưng có độc tính mạnh, ảnh hưởng không tốt tới sức khỏe con người, nhất là trẻ em. Vì vậy, trong những năm gần đây các nhà khoa học trên thế giới đã đi theo hướng nghiên cứu, tìm kiếm các hợp chất tự nhiên có trong thực vật để sử dụng với mục đích xua đuổi muỗi và các côn trùng gây hại như kiến, gián, mối, …

Kết quả nghiên cứu cho thấy nhiều loài cây tinh dầu đáp ứng được mục tiêu này; về thành phần hóa học trong tinh dầu lá cây Sả ấn độ, Sả chanh, Màng tang, Bạc hà,… có chứa các chất chính: menthol, camphor, linalool, citronellal, citronellol, α-citral, β-citral 1,8-cineol, perpineol,... là những thành phần chất được chứng minh có khả năng xua đuổi một số loài côn trùng (muỗi, gián,...). Mặc dù việc phát hiện các vật liệu thực vật thay thế không độc hại đang được tiến hành, nhưng việc tìm ra và phát triển các loại chế phẩm xua đuổi và phòng trừ côn trùng mới đáp ứng được các yêu cầu phức tạp vẫn còn thiếu.

Năm 2016, Hoàng Thị Vân và nhóm nghiên cứu của Viện Hoá sinh biển đã triển khai nghiên cứu hoạt tính trong tinh dầu Sả chanh trồng tại Phú Thọ. Nghiên cứu chỉ ra Tinh dầu củ Sả chanh có tác dụng hạn chế tăng đường huyết, giúp phòng chống bệnh tiểu đường hiệu quả, do thể hiện hoạt tính quét gốc tự do DPPH và ức chế enzym α-glucosidase ở nồng độ 500µg/ml, tinh dầu ở lá Sả không thể hiện hoạt tính này. Thăm dò hoạt tính sinh học trên dòng tế bào ung thư phổi A-549 cho thấy các mẫu thử đầu có giá trị IC50 thấp, chứng tỏ hoạt tính mạnh trên dòng tế bào ung thư này.

Nghiên cứu về hóa học tinh dầu tại Việt Nam mới chỉ dừng ở khảo sát, phân tích thành phần hóa học tinh dầu có hoạt tính. Đây là cơ sở bước đầu để tiến hành sàng lọc, phân lập các chất.

2.2.3. Nghiên cứu về chọn giống và thuần hoá nhập nội cây tinh dầu

Ở Việt Nam trước đây hoàn toàn phải nhập khẩu Menthol và tinh dầu Bạc hà để phục vụ nhu cầu của ngành Dược. Đứng trước yêu cầu cấp bách của ngành Dược nhiều nhà khoa học đã nghiên cứu đưa vào sản xuất thử một số giống Bạc hà mọc hoang dại thu thập từ nước ngoài nhưng đều không có kết quả. Năm 1974, Viện Sinh vật của Viện Khoa học Việt Nam (nay là Viện Sinh thái và Tài nguyên sinh vật - Viện Hàn lâm Khoa học Công nghệ Việt Nam) đã phối hợp với Bộ Ngoại thương nhập, thuần hoá và đưa vào sản xuất giống Bạc hà NV-74 và NV-76 (vào năm 1976). Hai giống Bạc hà trên đã đáp ứng được nhu cầu trong nước và xuất khẩu. Ngành trồng cấy và chế biến tinh dầu tại Việt Nam thực sự hình thành từ sau năm 1975.

Cho đến nay, ở Việt Nam đã thành công nhiều trong các nghiên cứu về chọn giống cây tinh dầu nhiệt đới: như các giống Bạc hà, giống Tràm úc, Húng quế ấn độ, Hương lau, … Các cây tinh dầu ôn đới mới được bước đầu thử nghiệm nhân giống theo phương pháp in-vitro như Oải hương, … Hạt Oải hương được khử trùng ở nồng độ Javel 75% trong 10 phút. Môi trường khoáng thích hợp để mẫu cây sinh trưởng tốt nhất là WPM. Môi trường WPM có bổ sung BA (0,1 mg/L), sacarozo (30g/L) là thích hợp cho quá trình tạo chồi. Nồng độ IAA (0,5 mg/L) thích hợp cho quá trình nuôi cấy tạo rễ in vitro. Cây Oải hương có thân to khoẻ, lá xanh đậm, phiến lá dày, rễ phát triên khi bổ sung than hoạt tính vào môi trường với nồng độ 1g/L (Đỗ Tiến Vinh, 2016).

Lưu Đàm Cư và cs đã tiến thành nghiên cứu sinh trưởng, phát triển và tích luỹ tinh dầu của một số giống Bạc hà cay (*Mentha piperita* L.) ở điều kiện khí hậu Việt Nam (Lưu Đàm Cư, 1993). Theo đó, nhóm nghiên cứu đã nghiên cứu đặc tính sinh trưởng và phát triển, tích luỹ tinh dầu của 04 giống Bạc hà cay nhập nội trồng trong điều kiện khí hậu và thổ nhưỡng ở Việt Nam. Kết quả cho thấy giống MP-1 nhập từ Nga phát triển bình thường, năng suất cao nhất. Song do nhiều yếu tố, đến nay giống MP-1 đã không còn được duy trì, mặc dù nguồn nhu cầu trong thị trường cao, hàng năm Việt Nam vẫn phải nhập khẩu tinh dầu Bạc hà cay phục vụ cho ngành công nghiệp thực phẩm, sản xuất bánh kẹo, nước uống. Theo con số thống kê, riêng tháng

1/2016, Việt Nam đã nhập khẩu 3.600kg tinh dầu của loài *Mentha piperita*, trong số đó 60% làm hương liệu thực phẩm (từ Ấn Độ), 500kg cho sản xuất kẹo (từ Australia), vào 10 kg để sản xuất nước hoa (nguồn gốc từ Pháp).

Cho đến nay, nghiên cứu chọn tạo giống bằng đột biến duy nhất chỉ có Viện sinh vật (nay là Viện Sinh thái và Tài nguyên sinh vật) tiến hành trên đối tượng cây Bạc hà, theo đó các giống tạo ra được đánh số từ 1-26, hai giống Bạc hà qua khảo giống đạt chất lượng là N8 và N10.

2.2.4. Nghiên cứu về công nghệ sản xuất tinh dầu

Tùy thuộc vào phương pháp chế biến mà hàm lượng và thành phần tinh dầu cũng khác nhau. Tinh dầu nhận được bằng phương pháp chưng cất lôi cuốn hơi nước nghèo cấu tử so với tinh dầu trích ly bằng dung môi bay hơi vì khi chưng cất ở nhiệt độ cao một số cấu tử bị trích ly bằng dung nôi bay hơi hoặc biến đổi, mặt khác một số cấu tử không bay với hơi nước (sáp, nhựa thơm, chất béo) bị giữ lại, Ngoài ra còn một số cấu tử hòa tan vào nước chưng.

a. Phương pháp ép lạnh

Phương pháp này chủ yếu dùng để tách tinh dầu trong các loại vỏ quả có múi (họ *Rutaceae - Citrus*). Trong các loại quả có múi, tinh dầu nằm trong những túi tế bào ở bề mặt ngoài. Khi dùng lực cơ học tác dụng vào vỏ quả, tinh dầu sẽ thoát ra ngoài. Nhược điểm là hiệu suất thu hồi tinh dầu thấp, không tách chiết được hết tinh dầu trong nguyên liệu, không áp dụng được với tất cả các loại nguyên liệu.

b. Phương pháp chưng cất lôi cuốn theo hơi nước

Chưng cất là sự tách rời các cấu phần của một hỗn hợp nhiều chất lỏng dựa trên sự khác biệt về áp suất hơi của chúng. Hiện nay, phổ biến một số phương pháp chưng cất với hơi nước như sau:

Chưng cất với nước: Nguyên liệu và nước được cho vào cùng một thiết bị, đun tới sôi, nước bay hơi cuốn theo tinh dầu, tinh dầu được tách ra sau ngưng tụ. Ưu điểm: thu được tinh dầu ở gỗ, rễ nằm sâu trong các ống tiết. Nhược điểm, tinh dầu lẫn nước và có mùi hương thay đổi.

Chưng cất bằng hơi nước không có nồi hơi riêng: Nguyên liệu và nước được đưa vào cùng một thiết bị nhưng ngăn cách bởi một lớp vỉ, để tránh cho nguyên liệu

không lọt vào nồi chứa nước. Khi nước được đun sôi, hơi nước đi qua khối nguyên liệu sẽ kéo theo tinh dầu bay hơi theo và đi sang thiết bị ngưng tụ. Đảm bảo mùi thơm của tinh dầu, phù hợp với cất tinh dầu từ cánh hoa, lá có túi tinh dầu, tuyến tinh dầu ngay bề mặt.

Chưng cất bằng hơi nước có nồi hơi riêng: Hơi nước được tạo ra từ một nồi hơi riêng và được dẫn vào thiết bị chưng cất. Chưng cất bằng hơi nước có nồi hơi riêng cùng một lúc có thể phục vụ cho nhiều thiết bị chưng cất. Mùi hương tinh dầu thu được đảm bảo, không thay đổi.

c. Phương pháp hấp phụ

Phương pháp hấp phụ dựa trên cơ sở tính chất của một số loài hoa, quả có thể kéo dài thời gian tạo hương thơm sau khi đã rời khỏi cây và khả năng hòa tan chúng của các loại mỡ động vật trên bề mặt hấp phụ. Lớp hoa sau khi hấp phụ hết chất thơm bay hơi sẽ đem chưng cất hoặc trích ly lấy hết chất thơm không bay hơi còn lại.

d. Phương pháp trích ly

- Phương pháp trích ly bằng dung môi hữu cơ

Dung môi hữu cơ thường sử dụng để trích ly tinh dầu vỏ quả có múi là Ethanol, dựa trên nguyên tắc ethanol có khả năng hòa tan một số cấu tử trong tinh dầu vỏ quả có múi. Vỏ quả có múi được cắt thái nhỏ với chiều dài khoảng 1cm và ngâm trong ethanol 90% với tỷ lệ nguyên liệu/ethanol là 1/2, ngâm trong thời gian 40 giờ, vớt vỏ bã ra và thay vào đó là lớp vỏ mới, mỗi lần ngâm như vậy khoảng từ 3- 4 lần vỏ mới. Phần vỏ sau khi đã ngâm đem chưng cất lôi cuốn theo hơi nước để thu tinh dầu còn lại.

- Phương pháp trích ly bằng dung môi CO_2 siêu tới hạn

Phương pháp này dựa trên nguyên tắc các dung môi siêu tới hạn có khả năng hòa tan tốt các chất ở ba dạng rắn, lỏng, khí, hòa tan các chất thơm và không hòa tan kim loại. Dung môi siêu tới hạn có sự tác động lên cả các cấu tử dễ bay hơi và cả các cấu tử không bay hơi. Các chất ở trạng thái siêu tới hạn có tỷ trọng tương đương như tỷ trọng của pha lỏng nhưng mức độ linh động của các phân tử lại rất lớn, sức căng bề mặt nhỏ và hệ số khuếch tán cao tương đương của pha khí.

- Phương pháp trích ly vi song

Trích ly vi sóng dựa trên kết quả dao động của trường điện từ với tần số 2.450 MHz. Các phân tử chất thiên nhiên thường là lưỡng cực điện, có một đầu điện tích âm và một đầu điện tích dương. Những đầu lưỡng cực này thường có xu hướng quay sao cho nằm song song với chiều điện trường ngoài. Khi điện trường dao động các phân tử quay nhanh qua lại và được chuyển hóa thành chuyển động nhiệt hỗn loạn va chạm phân tử tạo thành nhiệt trong môi trường trích ly.

Hiện nay, trên thế giới việc sử dụng công nghệ Carbon dioxid ở trạng thái siêu tới hạn để chiết tinh dầu là phương pháp đang được phát triển mạnh mẽ vì một số ưu điểm như sử dụng dung môi CO_2 không độc, giá rẻ và bị loại nhanh chóng vì dung môi CO_2 khi ở áp suất thường sẽ bốc hơi để lại tinh dầu mà không để lại cặn độc như trong dung môi cổ điển. Công nghệ trích ly bằng CO_2 siêu tới hạn giúp cho tinh dầu có chất lượng cao hơn vì quá trình chiết không sử dụng nhiệt độ như các phương pháp khác, thời gian chiết nhanh, vì vậy thành phần các hoạt chất ít bị thay đổi, tinh dầu giữ được mùi vị và thành phần thiên nhiên. Viện Công nghệ hóa học trực thuộc Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam đã nghiên cứu và phát triển thành công công nghệ chiết xuất tiên tiến hiện đại, ứng dụng vào trích ly các sản phẩm tinh dầu quý của Việt Nam, nổi bật là chiết xuất tinh dầu Trầm từ cây Dó, quy mô 50l.

Năm 2009, Viện công nghệ thực phẩm Hà Nội đã triển khai đề tài "Nghiên cứu công nghệ chiết tách tinh dầu và các hoạt chất sinh học từ hoa và quả hạt dẻ", Xây dựng được 02 quy trình công nghệ khai thác tinh dầu từ hoa hạt dẻ ở quy mô xưởng thực nghiệm, bằng phương pháp chưng cất, với hiệu suất thu nhận tinh dầu đạt 92,8% và phương pháp ngâm chiết kết hợp trích ly động, với hiệu suất thu nhận tinh dầu đạt 95,7%. Hàm lượng cao nhất khi hoa mới nở, vào mùa khô.

Tinh dầu Dương cam cúc (DCC) là một trong 15 loại tinh dầu có sản lượng cao trên thế giới. Thời La mã, các chiến binh coi đây là thần dược chữa trị các vết thương trên da, vì vậy Dương cam cúc còn có tên Cúc la mã. Dương cam cúc qua các nghiên cứu và thử nghiệm lâm sàng chỉ ra có khả năng hạ sốt, chống viêm, chống co thắt, an thần. Mỗi năm thị trường thế giới tiêu thụ 4.000 tấn hoa Dương cam cúc, phục vụ cho công nghiệp mỹ phẩm và dược phẩm. Theo Trần Anh Vũ, Dương cam cúc (DCC) trồng di thực vào Đà Lạt từ những năm 60. Năm 1978, Trung tâm thuốc Đà Lạt đã bước đầu nghiên cứu thành công kỹ thuật trồng DCC di thực, tuy nhiên chưa thực hiện

các nghiên cứu về đánh giá chất lượng, khảo nghiệm giống, nghiên cứu sâu hơn về thuần hoá nhập nội vì thế loài chưa được nhân rộng, cũng như có những nghiên cứu ứng dụng. Nghiên cứu chỉ ra DCC di thực ở Việt Nam có hàm lượng tinh dầu trong hoa là 0,52% (bằng phương pháp lôi cuốn hơi nước), 0,84% bằng phương pháp CO_2 SCF. Với phương pháp CO_2 SCF ngoài thành phần chính là Chamazulen, Bisabol, còn có thêm một số thành phần sáp thơm mà chưng cất bằng hơi nước không thu được. Nghiên cứu đã phân lập và tinh chế được apigenin-7-glucosid cho bào chế một số loại dược phẩm, mỹ phẩm. Sản phẩm được tinh chế, kiểm tra cấu trúc bằng các phương pháp hiện đại: phổ UV-Vis, phổ hồng ngoại, phổ khối, phổ ^{1}HNMR, ^{13}CNMR và được đánh giá, so sánh với chuẩn apigenin-7-glucosid USP (hàm lượng 100%) do Viện Kiểm nghiệm thuốc Tp HCM nhập khẩu từ Hội đồng Dược điển Mỹ, đạt tiêu chuẩn làm chất chuẩn đối chiếu, phục vụ công tác kiểm nghiệm các chế phẩm chứa DCC. Như vậy, khí hậu và thổ nhưỡng ở Việt Nam hoàn toàn có thể đáp ứng được cho phát triển một số cây tinh dầu ôn đới, đặc biệt là các tỉnh cao nguyên, Lâm Đồng (Đà Lạt), Kon Tum.

Tinh dầu của Bạc hà cay (*Mentha piperita*) đặc trưng bởi hương thơm mùi Menthol nhưng nhẹ nhàng, và đặc biệt là ***không có vị đắng*** như tinh dầu thu từ loài Bạc hà *Mentha arvensis*, do vậy đây là loại tinh dầu Bạc hà được sử dụng chủ yếu trong công nghiệp thực phẩm (bánh kẹo, nước uống, trả,…). Tính chất này của tinh dầu Bạc hà cay được quyết định bởi thành phần hóa học của tinh dầu có trong chúng, mà các loài Bạc hà khác không thể thay thế.

Loài Bạc hà cay có nguồn gốc và phân bố tự nhiên chủ yếu tại Châu Âu, nên trước đây loài Bạc hà này chủ yếu được trồng cấy và sản xuất tại một số quốc gia châu Âu có khí hậu ôn đới (Anh, Liên Xô cũ, Pháp, Hungaria, Bulgaria,…).

Tuy nhiên, do giá trị kinh tế cao, nhu cầu sử dụng rộng rãi trong nhiều lĩnh vực đời sống, từ những năm 60 của thế kỷ trước nhiều quốc gia đã nhập nội giống, nghiên cứu tiến tới trồng và sản xuất tinh dầu Bạc hà cay tại các khu vực không thuộc châu Âu. Với các kết quả nghiên cứu đã đạt được, một số quốc gia thuộc châu Mỹ, châu Phi và Australia trở thành các nước sản xuất Bạc hà cay và tinh dầu Bạc hà cay có uy tín trên thế giới.

Bảng 01. Thống kê sản lượng tinh dầu Bạc hà cay đã được sản xuất ở một số nước ngoài Châu âu

TT	Nước	Sản lượng (tấn)	Năm	Ghi chú
1	Thế giới	106.252	2016	
2	Morocco	98.453	2016	
3	Argentina	7.087	2016	
4	Trung quốc	164	2016	
5	Jordan	120	2016	
6	Nhật Bản	36	2016	
7	Mỹ	3.000	2017	
8	Australia	50-60	Hàng năm	

Nguồn: FAOSTAT (www.factfish.com › Topics › Geography and Agriculture › Crop.)

Qua bảng trên có thể nhận thấy, Bạc hà cay hiện không còn là sản phẩm chỉ được sản xuất tại châu Âu, nơi có khí hậu ôn đới, mà đã được trồng cấy ở hầu hết các vùng trên thế giới. Thậm chí ngay các vùng khí hậu nóng, có nhiệt độ cao cũng đã trồng và sản xuất tinh dầu Bạc hà cay (Morocco, Jordan, Australia, …). Tuy nhiên, các kết quả nghiên cứu của thế giới cũng chỉ ra rằng: thứ Bạc hà cay trắng (White variety) có khả năng thích nghi với khí vùng khí hậu có nhiệt độ cao như Thổ Nhĩ Kỳ, Iran (theo Isa Telci and Nermin Sahbaz , 2005).

Bảng 02. Hàm lượng các chất chính từ tinh dầu các giống Bạc hà cay tại Thổ Nhỹ Kỳ, Iran

No.	Variables	Menthol	Menthone	Menthafuran	Methyl acetate	Pulegon	1,8-Cineol
I	*Variety 1*						
1	1998-1. harvest	41.30	36.55	4.97	2.10	2.96	9.65
2	1999-1. harvest	43.20	31.75	4.23	2.58	2.68	13.93
3	1999-2. harvest	56.40	16.90	2.50	5.14	2.12	13.89
4	2000-1. harvest	36.60	40.26	3.43	1.98	3.07	12.83
5	2000-2. harvest	56.70	13.92	1.88	5.10	2.83	11.79
6	2001-1. harvest	40.80	33.50	3.02	4.75	2.85	11.80
7	LSD	0.64	4.67	2.05	1.54	ns	Ns
8	CV (%)	3.03	5.87	23.72	16.66	12.51	8.88
II	*Variety 2*						
1	1998-1. harvest	50.42	15.90	4.07	3.42	2.42	13.58
2	1999-1. harvest	53.43	15.27	3.30	3.73	2.55	14.03
3	1999-2. harvest	44.34	25.07	2.46	3.08	3.10	13.80

No.	Variables	Menthol	Menthone	Menthafuran	Methyl acetate	Pulegon	1,8-Cineol
4	2000-1. harvest	51.91	17.01	2.61	4.07	2.55	13.81
5	2000-2. harvest	41.11	25.00	3.75	3.15	3.31	12.56
6	2001-1. harvest	-	-	-	-	-	
7	LSD	5.15	3.78	0.72	0.75	0.34	Ns
8	CV (%)	3.85	6.87	8.05	7.80	4.42	7.25

(Variety 1: *Mentha piperita var. officinalis*, variety 2: *Mentha piperita var. piperita).*
(Nguồn: Isa Telci and Nermin Sahbaz, 2005)

Từ những kết quả đã nghiên cứu trước đây, càng cho phép hy vọng vào thành công khi nhập nội Bạc hà cay vào Việt Nam.

2.2.5. Nghiên cứu về công nghệ xử lý bã thải sau chưng cất tinh dầu

Hàm lượng tinh dầu trong cơ thể thực vật chiếm một lượng nhỏ, trung bình 1-3% trọng lượng cây. Sản phẩm bã sau chưng cất có sinh khối rất lớn, do vậy cũng để lại những vấn đề về môi trường trầm trọng tại các khu khai thác và chế biến tinh dầu. Nghiên cứu xử lý bã thải sau chế biến là vấn đề cấp bách cần được tiến hành song song với nghiên cứu nâng cao công nghệ và chất lượng tinh dầu. Tại Việt Nam, nghiên cứu "*Xử lý bã thải sau chưng cất tinh dầu sả bằng chế phẩm sinh học để làm nguyên liệu sản xuất phân bón hữu cơ vi sinh phục vụ phát triển cho một số loại cây trồng tại tỉnh Hòa Bình"* đã thành công, do công ty cổ phần Công nghệ sinh học Fitohoocmon tiến hành từ 2014-2016. Về lợi ích kinh tế, do đầu tư cho trồng Sả thấp, thời gian thu hoạch nhanh và kéo dài, khả năng chống chịu tốt nên hiệu quả từ trồng Sả tương đối cao, gấp 7-8 lần so với trồng lúa. Theo tính toán lợi nhuận thu được từ lá và củ trên một ha sả chanh dao động từ 90-110 triệu đồng. Trên diện tích thâm canh 20 ha trồng Sả, một nhà máy sản xuất tinh dầu sẽ thu về lợi nhuận từ 1,5-1,6 tỷ đồng mỗi năm. Tổng hợp quy trình khép kín "Trồng Sả – Thu tinh dầu – Sản xuất phân bón" có thể mang lại hiệu quả kinh tế khoảng 143,6 triệu đồng/năm/ha.

+ Quy trình xử lý:

Bã thải cây Sả sau chưng cất tinh dầu → Thu gom, tập kết → Phun hỗn hợp vi sinh vật đã xử lý bã sả, ủ đông → Bổ sung thêm phân chuồng → Đảo trộn sau 30 ngày ủ → Ủ tiếp thêm 30 ngày → Phơi khô → Nghiền, sàng → Phân tích chất lượng → Nguyên liệu hữu cơ để sản xuất phân bón hữu cơ vi sinh.

+ Công suất: 10.000 - 20.000 tấn/năm

Ưu điểm của bã Sả sau chưng cất vẫn còn 1 lượng nhỏ tinh dầu chứa Citronellal, vì vậy khi bón phân hữu cơ làm từ bã Sả còn có tác dụng xua đuổi côn trùng, giúp bảo vệ cây.

Việt Nam với lợi thế về tự nhiên và khí hậu, rất phù hợp để phát triển tài nguyên tinh dầu, một ngành đã và đang đóng góp lợi nhuận cho nền kinh tế quốc dân. Để ngành tinh dầu hồi sinh cần có sự phối hợp của Nhà nước (về quản lý), các doanh nghiệp – Cơ sở sản xuất kinh doanh, các Viện nghiên cứu và các Nhà khoa học. Trong đó với thế mạnh về nghiên cứu, các nhà khoa học cần tập trung nghiên cứu giống mới, lai tạo hoặc di thực từ nước ngoài để thay thế dần các loại giống cũ bị thoái hóa và năng suất thấp. Cần nghiên cứu công nghệ tách chiết các đơn hương để đảm bảo các nhu cầu khác nhau và công nghệ chưng cất tinh dầu hương liệu đảm bảo chất lượng, giá thành phù hợp với mặt bằng quốc tế. Nghiên cứu sâu về quy trình trồng trọt, nhân giống, chăm sóc thu hái theo tiêu chuẩn, Xây dựng tiêu chuẩn hóa các sản phẩm tinh dầu hương liệu Việt Nam trên cơ sở tiêu chuẩn quốc tế.

Đặc biệt, nghiên cứu về thị trường, về cơ cấu giống cây trồng cần được tiến hành nhằm tránh tình trạng trồng cấy ồ ạt, dẫn đến cung vượt quá cầu. Đất nông nghiệp không được sử dụng với hiệu quả tốt nhất, người dân chịu nhiều thiệt thòi do bị thương lái ép giá, chất lượng thương phẩm thấp. Trong những năm trở lại đây, diện tích trồng Sả được đẩy mạnh ở Đắk Lắk và một số tỉnh Tây Nguyên, do hợp khí hậu và thổ nhưỡng, cây Sả phát triển và cho năng suất tốt, bước đầu cải thiện đời sống cho người dân, nếu so sánh với canh tác lúa hiệu quả cao hơn nên trồng Sả như một phong trào đang lên cao. Song rất cần có sự nghiên cứu định hướng, quy hoạch về chiến lược phát triển tinh dầu tại Tây Nguyên về diện tích, sản lượng cũng như cơ cấu giống cây trồng cho khu vực để sản phẩm có đầu ra, chất lượng tốt và canh tác hiệu quả.

Qua những điều kiện về tự nhiên tại Tây Nguyên, các nghiên cứu đã triển khai thành công tại Việt Nam, có thể khẳng định phát triển cây tinh dầu tại Tây Nguyên là hướng đi đúng đắn và cần thiết cho việc phát triển kinh tế địa phương. Việt Nam có khí hậu đa dạng nhiều loại hình, phù hợp cho phát triển trồng cấy tinh dầu. Trong những năm trước đây, đã có thành công trong thuần hóa nhập nội các cây tinh dầu

nhiệt đới như Bạc hà, Sả; song các tinh dầu ôn đới đáp ứng thị trường trong nước lại chưa được quan tâm nhiều.

Những vấn đề cấp thiết cho phát triển cây tinh dầu hiện nay tại Việt Nam nói chung, và Tây Nguyên nói riêng đó là:

+ Nâng cao và cải thiện chất lượng giống cây trồng, từ đó mới có thể tăng năng suất và sản lượng, đặc biệt nâng cao chất lượng cạnh tranh với thương trường quốc tế. Ngoài ra, việc tăng năng suất cây trồng góp phần sử dụng tiết kiệm quỹ đất dành cho nông nghiệp tại Việt Nam.

+ Nhập nội và thuần hóa các cây tinh dầu ôn đới giải quyết tình hình thực tế ở Việt Nam đó là hàng năm vẫn phải nhập khẩu một lượng lớn các loại tinh dầu: Bạc hà cay, Oải hương, ...để phục vụ cho công nghiệp thực phẩm, hóa mỹ phẩm, dược phẩm. Trong khi đó, trên lãnh thổ Việt Nam, khu vực Tây Nguyên rất phù hợp với các cây ôn đới. Thực tế, những năm 1960, Dương cam cúc và một số loài dược liệu ôn đới đã được di thực vào Tây Nguyên, sinh trưởng và phát triển bình thường.

+ Công nghệ chiết tách sản xuất tinh dầu quyết định tới chất lượng thương phẩm, bởi vậy đề tài tập trung vào xây dựng và lựa chọn công nghệ sản xuất tinh dầu tối ưu với từng loại nguyên liệu.

+ Sau thu hoạch, bã thải của nguyên liệu cần được tái sử dụng vào sản xuất nông nghiệp, đề tài muốn hướng đến một chu trình sản xuất khép kín, hiệu quả và bảo vệ môi trường.

+ Du lịch tại Việt Nam cũng như Tây Nguyên đang dần trở thành một ngành mũi nhọn của nền kinh tế, nghiên cứu cung cấp sản phẩm du lịch đặc sắc khu vực sẽ giúp cải thiện đời sống người dân, giải quyết nhu cầu lao động địa phương.

CHƯƠNG 2
ĐỐI TƯỢNG, ĐỊA ĐIỂM VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Đối tượng điều tra, nghiên cứu của đề tài là các loài cây tinh dầu có phân bố tại khu vực Tây Nguyên và thuần hóa nhập nội một số loài cây thân thảo có giá trị kinh tế cao tại Tây Nguyên, phục vụ phát triển kinh tế xã hội trong liên kết vùng và hội nhập kinh tế. Đề tài lựa chọn nghiên cứu chọn giống 2 loài Sả chanh và sả Java; nghiên cứu thuần hoá nhập nội 3 loài: Oải hương, Dương cam cúc, và Bạc hà cay vào Tây Nguyên.

2.2. Địa điểm điều tra, nghiên cứu

a. Điều tra đánh giá tài nguyên tinh dầu

Điều tra, nghiên cứu và thuần hóa nhập nội các loài cây tinh dầu có giá trị kinh tế cao và ứng dụng công nghệ chế biến tinh dầu phục vụ phát triển kinh tế xã hội trong liên kết vùng và hội nhập quốc tế được triển khai tại 5 tỉnh thuộc khu vực Tây Nguyên, gồm: Kon Tum, Gia Lai, Đắk Lắk, Đắk Nông và Lâm Đồng. Các điểm tra được lựa trọn trải đều tại hầu hết các khu vực có rừng của Tây Nguyên, các tỉnh cụ thể như sau:

- Tỉnh Kon Tum:

+ Lâm trường Kon Plông, huyện Kon Plông, tỉnh Kon Tum;

+ Vườn Quốc gia Chư Mom Ray, huyện Sa Thầy, tỉnh Kon Tum;

- Tỉnh Gia Lai:

+ Lâm trường Kon Hà Nừng, huyện K’bang, tỉnh Gia Lai;

+ Vườn Quốc gia Kon Ka Kinh, huyện Mang Yang, tỉnh Gia Lai;

+ Khu Bảo tồn Thiên nhiên Kon Chư Răng, huyện K’bang, tỉnh Gia Lai;

+ Lâm trường Ia Grai, huyện Ia Grai, tỉnh Gia Lai;

- Tỉnh Đắk Lắk:

+ Vườn Quốc gia Chư Yang Sin, huyện Krông Bông, tỉnh Đắk Lắk;

+ Khu Bảo tồn Thiên nhiên Nam Kar, huyện Lắk, tỉnh Đắk Lắk;

- Tỉnh Đắk Nông:

+ Vườn Quốc gia Tà Đùng, huyện Đắk Glong, tỉnh Đắk Nông;

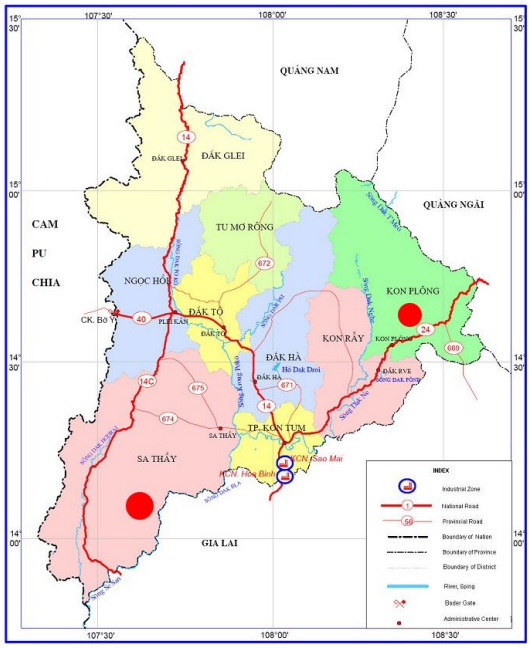
+ Khu Bảo tồn Thiên nhiên Nam Nung, huyện Krông Nô, tỉnh Đắk Nông;

- Tỉnh Lâm Đồng:

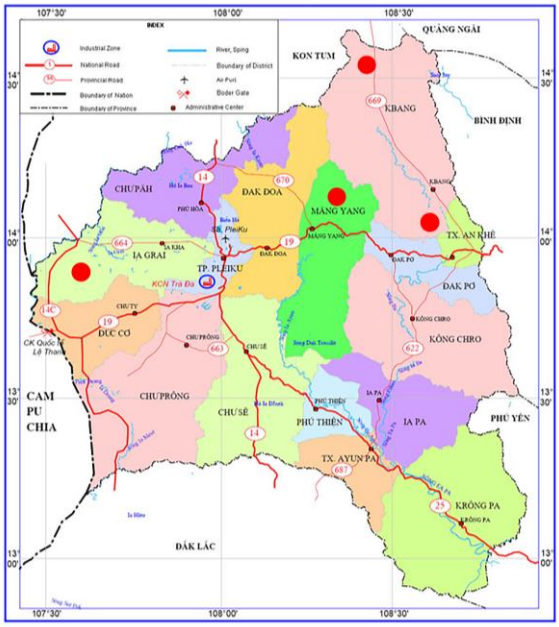
+ Vườn Quốc gia Bidoup Núi Bà, huyện Lạc Dương, tỉnh Lâm Đồng;

+ Khu Dự trữ sinh quyển Langbiang, Tp. Đà Lạt, tỉnh Lâm Đồng;

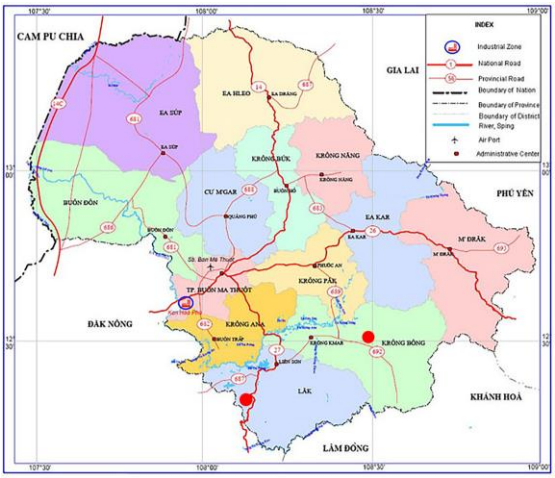
+ Lâm trường Đam Rông, huyện Đam Rông, tỉnh Lâm Đồng



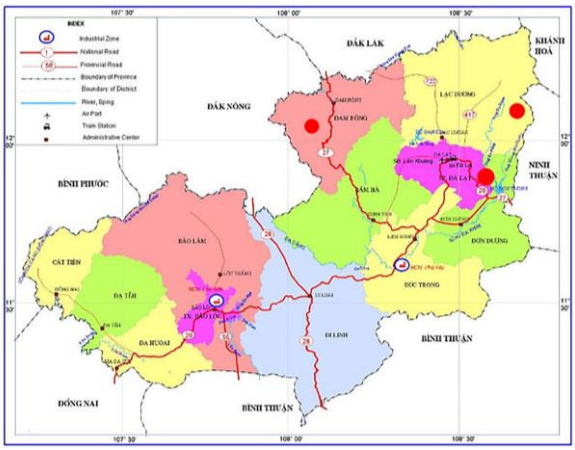
TỈNH KON TUM



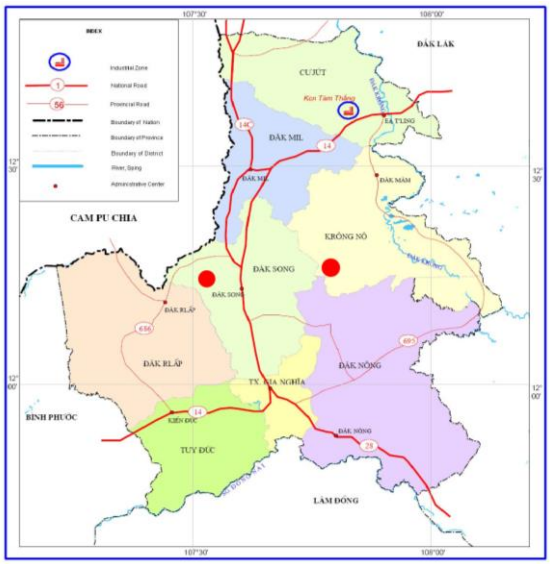
TỈNH GIA LAI



TỈNH ĐẮK LẮK



TỈNH LÂM ĐỒNG



SƠ ĐỒ VỊ TRÍ ĐIỀU TRA TẠI KHU VỰC TÂY NGUYÊN

TỈNH ĐẮK NÔNG

b. Địa điểm thí nghiệm nghiên cứu thuần hoá nhập nội

+ Vườn nghiên cứu tập hợp giống, đánh giá giống nhập nội tại Vườn thực nghiệm của Viện Nghiên cứu khoa học Tây Nguyên, Thành phố Đà Lạt.

+ Nghiên cứu đánh giá mô hình trồng và chế biến cây nhập nội tại: Huyện Đam Rông; Huyện Đa Tẻh và Huyện Di Linh; Vườn thí nghiệm thuộc làng hoa Vạn Thành (Tà Nung), Đà Lạt.

c. Điểm nghiên cứu công nghệ chưng cất tinh dầu và phế thải sau chưng cất

+ Huyện Đa Tẻh, tỉnh Lâm Đồng.

2.3. Phương pháp nghiên cứu

2.3.1. Phương pháp nghiên cứu Thực vật học

Nghiên cứu điều tra đánh giá hiện trạng và khả năng sử dụng nguồn tài nguyên cây tinh dầu khu vực Tây Nguyên được tiến hành trong thời gian từ năm 2017 đến năm 2019, tại hầu hết các Vườn Quốc gia và Khu bảo tồn thiên nhiên tại 5 tỉnh Tây Nguyên. Các chuyến điều tra, đánh giá được thực hiện mỗi năm 2 lần vào đầu mùa mưa (tháng 4 - 5) và đầu mùa khô (tháng 10 - 11)

Trong quá trình điều đã tiến hành thu thập mẫu vật để xác định tên loài và mẫu tinh dầu phục vụ nghiên cứu thành phần hóa học, hoạt tính của tinh dầu. Mẫu được thu theo tuyến, chạy qua tất cả các sinh cảnh đặc trưng của hệ thực vật khu vực nghiên

cứu. Số hiệu mẫu vật nhất thiết được ghi tại hiện trường và trùng (cùng số hiệu) với số hiệu của phiếu cung cấp thông tin:

- Mẫu thực vật: Mẫu vật nghiên cứu gồm 2 loại là mẫu tiêu bản dùng để định danh tên khoa học và mẫu nguyên liệu dùng để phân tích trong phòng thí nghiệm. (1) Mẫu phân tích bao gồm các bộ phận của cây được người dân khai thác, sử dụng (lá, quả, rễ, cả cây) mỗi mẫu 0,5 - 3 kg tươi dùng để phân tích trong phòng thí nghiệm; (2) Mẫu dùng để định tên khoa học, mỗi số hiệu cần thu 5 mẫu (tiêu bản) đầy đủ các bộ phân cành, lá, cơ quan sinh sản và các bộ phận đặc trưng cho loài để xác định tên khoa học.

- Tên khoa học của loài được xác định theo phương pháp hình thái so sánh, danh pháp được chỉnh lý thống nhất theo các tài liệu Thực vật chí Việt Nam, Danh lục thực vật Việt Nam, Cơ sở dữ liệu TROPICOS, IPNI.

2.3.2. Phương pháp nghiên cứu tinh dầu

- Phương pháp định lượng tinh dầu: Mỗi mẫu nghiên cứu từ 0,5 - 3 kg (hoa, lá, quả...) để khô ráo, cắt nhỏ chưng chất bằng phương pháp lôi cuốn hồi lưu bằng bộ xác định tinh dầu nhẹ Clevenger trong thời gian 2 - 4h ở áp suất thường theo tiêu chuẩn của Dược điển Việt Nam. Tinh dầu của các bộ phận khác nhau được định lượng theo Phương pháp I của Dược điển Việt Nam IV.

- Phương pháp xác định thành phần hóa học tinh dầu: Tinh dầu sau khi chưng cất được làm khô bằng Na_2SO_4 khan và lưu giữ trong tủ lạnh 4^0C phục vụ cho việc phân tích, xác định thành phần. Định tính và định lượng thành phần hóa học tinh dầu được thực hiện bằng Phương pháp sắc ký - khối phổ liên hợp (GC/MS) trên máy THERMO SCIENTIFIC, Trace 1310 ghép nối với detector ITQ 900 (Thermo, bẫy ion). Cột phân tích TG – 5MS 30m, kích thước 30m x 0,25µm x 0,25 mm (đã được trang bị tại Bảo tàng thiên nhiên Việt Nam).

Việc xác định các thành phần được thực hiện trên cơ sở của các chỉ số RI (Retention Indices), xác định với các tài liệu đồng đẳng của n-alkan (C4-C30), trong điều kiện như nhau của các thử nghiệm, theo các chất chuẩn (Sigma – Aldrich, St. Louis, MO, USA) hoặc dữ liệu phổ tìm kiếm trong thư viện NIST 14, so sánh dữ liệu (Adam, 2017; Joulain & Koenig, 1998) không sử dụng các yếu tố điều chỉnh.

Các thí nghiệm được lặp lại 3 lần, số liệu thí nghiệm được xử lý thống kê bằng Phần mềm SPSS và Microsoft Excel.

2.3.3. Phương pháp nghiên cứu nông học

Các nội dung công việc liên quan tới xác định thời vụ trồng cấy, thu hoạch, xác định chế độ phân bón, chăm sóc, thu hoạch, kỹ thuật nhân và giữ giống,… đề tài sử dụng các phương pháp thường quy trong nghiên cứu nông học đối với cây trồng hiện được sử dụng rộng rãi trong các nghiên cứu tương tự ở nước ta (Hoàng Văn Phụ. Phương pháp nghiên cứu trong trồng trọt. Nxb Nông nghiệp, 2002; Nguyễn Như Hà. Phân bón cho cây trồng. Nxb Nông nghiệp, 2006).

Phương pháp nhập nội và thuần hóa thực vật

Quá trình nhập nội và thuần hóa các giống cây tinh dầu mới, đề tài thực hiện theo lý thuyết và phương pháp do Nina A. B đề xuất (Nina A.B., Theories and methods of plant introduction. California University, 2007). Phương pháp này được xây dựng dựa trên lý thuyết "Tương đồng sinh thái" và "Biến dị thích nghi" của thực vật. Đây là các phương pháp sử dụng phổ biến trong công tác nhập nội thực vật của nhiều nước. Ở Việt Nam, Viện Sinh thái và Tài nguyên sinh vật đã ứng dụng thành công phương pháp này để nhập nội các cây tinh dầu trong những năm trước đây.

A) Để tuyển chọn các giống phục vụ sản xuất tinh dầu tại Tây Nguyên, các lý thuyết và phương pháp sau đây được sử dụng cho nghiên cứu thuần hóa – nhập nội:

* Lý thuyết và phương pháp nhập nội thuần hóa thực vật

Đây là lý thuyết cơ bản cho công tác nhập nội thực vật. Trong lý thuyết này đối với cây tinh dầu nhập nội, chúng tôi áp dụng hai phương pháp cụ thể:

* Lý thuyết tương đồng sinh thái: theo đó, hầu hết các loài thực vật đều sinh trưởng và thích nghi trong một biên độ sinh thái nhất định. Vì vậy, bất cứ loài nào cũng có thể nhập nội vào khu vực khác có điều kiện sinh thái tương đồng với điều kiện sinh thái nó đang tồn tại. Điều kiện sinh thái cho nhập nội thực vật được quy đinh bởi 03 yếu tố:

+ Nhiệt độ: gồm nhiệt độ trung bình, nhiệt độ tối cao và nhiệt độ tối thấp. Đối với các loài cây một năm tái sinh từ than rế hoặc củ, yếu tố nhiệt độ ít ảnh hưởng.

+ Độ ẩm: Độ ẩm được phân tích khi nhập nội là độ ẩm không khí.

+ Chế độ ánh sáng: bao gồm cường độ chiếu sáng, độ dài ngày và năng lượng bức xạ. Chú ý là đối với vùng nhiệt đới cường độ ánh sang cao, nhưng tổng năng lượng bức xạ thấp và đặc biệt thời gian chiếu sáng (giờ nắng/ngày) thường thấp hơbn khu vực ôn đới.

* Lý thuyết biến dị thích nghi: theo lý thuyết này bất cứ quần thể nào trong quá trình phát triển cũng xuất hiện các biến dị tự nhiên do tác động của các yếu tố môi trường. Vì vậy, một quần thể cây nhập nội có thể xuất hiện một số cá thể biến dị có thể thích nghi với môi trường mới. Tỷ lệ biến dị tự nhiên được ước tính với tuần suất 1/50.000.

a) Phương pháp nghiên cứu tài nguyên thực vật: Theo phương pháp nghiên cứu tài nguyên thực vật, quy trình tuyển chọn và đưa vào sản xuất một đối tượng là cây trồng mới theo quy trình sau đây:

+ *Bước 1.* Xác định yêu cầu (tiêu chuẩn) của sản phẩm thu được từ cây kinh tế mới. Ví dụ: Đối với Bạc hà cay 2 tiêu chuẩn được xác định là chất lượng tinh dầu và năng suất tinh dầu.

+ *Bước 2*. Đánh giá tiềm năng các đối tượng mới dự định phát triển: Điều tra thống kê tất cả các dạng, thứ của loài (đối với các cây trong tự nhiên) hoặc các giống cây của loài (đối với cây trồng), đối chiếu so sánh với tiêu chí đặt ra để lựa chọn các đối tượng đáp ứng đầy đủ các tiêu chí (năng suất, chất lượng), Từ đó lập danh sách các đối tượng có khả năng nhập nội hoặc đưa vào sản xuất.

+ *Bước 3*. Đánh giá khả năng thích nghi của các đối tượng đã lựa chọn với môi trường dự kiến sẽ triển khai sản xuất. Trong bước này so sánh điều kiện sinh thái nơi đối tượng đang sống với môi trường mới sẽ triển khai sản xuất. Qua đó sẽ lựa chọn được các đối tượng đạt yêu cầu: có khả năng thích nghi với môi trường mới, cho năng suất cao, chất lượng phù hợp với mục tiêu đặt ra.

+ *Bước 4*. Nhập nội và trồng thí nghiệm. Kết quả thử nghiệm được đánh giá theo các chỉ tiêu: khả năng thích nghi, chu trình sinh trưởng, năng suất, chất lượng sản phẩm. Một cây được đánh giá là thích nghi nếu sinh trưởng bình thường, ra hoa kết quả đúng chu kỳ, có khả năng tái sinh như nơi sống cũ trước đây. Lưu ý là một số đối

tượng khi nhập nội cho năng suất cao, chất lượng tốt, nhưng không có khả năng tái sinh thế hệ kế tiếp (ví dụ không có hạt đối với các loài chỉ tái sinh bằng hạt).

+ *Bước 5*. Sản xuất thử nghiệm và xây dựng kỹ thuật (hoặc quy trình) sản xuất.

b) Phương pháp kế thừa: Nhập nội Bạc hà cay được thực hiện ở nước ta từ năm 1975, chúng ta đã có kinh nghiệm trong việc nhập nội và đánh giá khả năng thành công của một số đối tượng.

B) Phương pháp thí nghiệm:

Lựa chọn vùng trồng có thông số khí hậu phù hợp với nhu cầu sinh thái của các chủng giống lựa chọn.

(1) *Chuẩn bị đất trồng*: đất trồng là đất thịt nhẹ, được làm nhỏ và lên luống. Luống dài 10 m, rộng 1 m, cao 20 cm. Trước khi trồng, đất được bón phân hữu cơ quy đổi 20 tấn/ha.

(2) *Trồng và chăm sóc*

- Kỹ thuật trồng Bạc hà cay (*Mentha piperita*): Trước khi trồng, đánh rãnh trên mặt luống sâu 7-10 cm, các rãnh nằm ngang mặt luống, cách nhau 30 cm. Giống Bạc hà (thân rễ) được chọn các thân trắng, không dập hoặc sâu bệnh, cắt thành đoạn 5-7 cm. Khi trồng, mỗi khóm trồng 2-3 hom, ngọn hướng lên phía trên, sau đó lấp đất tới sát đầu ngọn của hom giống (hoặc hom giống cao hơn mặt đất 0,5-1 cm). Sau khi trồng tưới ướt và che nắng tới khi nảy chồi.

- Kỹ thuật trồng cây Xôn thuốc (*Salvia officinalis*): Luống trồng chuẩn bị như trồng Bạc hà. Các cây con từ bầu ươm được trồng vào rãnh luống. Các cây cùng hàng cách nhau 30 - 35 cm (mỗi hàng trồng 4 cây). Đối với các cây nhỏ hoặc yếu, mỗi khóm trồng 2 cây. Đối với Xôn thuốc, nên trồng cây con vào buổi chiều khi hết nắng. Sau khi trồng, tưới nước và che cho cây tuần đầu tiên.

- Kỹ thuật chăm sóc cây thí nghiệm: Sau khi trồng, thường xuyên tưới ẩm để cây không bị héo hoặc chết. Khi cây cao 15 - 20 cm, tiến hành làm cỏ và bón phân, vun gốc lần đầu. Kỹ thuật như sau: nhặt sạch cỏ trên mặt luống, bón phân lần 1 vào rãnh, nhưng xa gốc cây với liều lượng 50 kg phân NPK (quy đổi cho 1 ha), sau đó dùng cuốc vun đất vào rãnh để gốc cây được phủ đất. Chăm sóc lần 2 khi cây ra nụ, dùng cuốc xới nhẹ mặt luống, nhặt hết các thân rễ bò trên mặt luống (đối với Bạc hà),

nhặt sạch cỏ, sau đó bón phân theo rãnh giữa các hàng cây với liều lượng 100 kg NPK (quy đổi cho 1 ha). Sau khi bón phân, dùng vòi phun nước để phân tan và ngấm vào đất.

(3) *Phòng trừ sâu bệnh:* Khi cây trồng bị sâu bệnh sử dụng các thuốc phòng trừ được phép sử dụng và theo khuyến cáo của cục bảo vệ thực vật. Tuy nhiên, trong quá trình thí nghiệm không phát hiện thấy sâu bệnh trên các cây thí nghiệm.

(4) *Thu hoạch*

- Đối với cây thu tinh dầu, cây được thu hoạch vào thời điểm khi trên luống thí nghiệm hoa nở rộ (80% thân chính của cây nở hoa). Thu hoạch cây cất tinh dầu, chỉ thu vào các ngày nắng ráo. Nếu vào thời gian có mưa, sau khi tạnh mưa 2 ngày mới thu mẫu phân tích. Khi thu hoạch, cắt cây sát đất, loại bỏ cỏ dại trước khi xác định năng suất.

- Bạc hà thu hoạch 2 lần/năm. Sau khi thu hoạch lần 1, làm cỏ và bón phân để cây phát triển và thu hoạch lần 2. Lặp lại chăm sóc tương tự đối với lần thu hoạch tiếp theo.

(5) *Chuẩn bị giống lứa sau*

- Với các giống Bạc hà (*M. piperita*): Sau khi thu hoạch lứa thứ hai, làm sạch cỏ, nhặt hết các thân rễ khô trên mặt luống. Dùng phân mục và đất phủ lên mặt luống để cây tạo thân rễ cho sang năm.

- Đối với cây Xôn thuốc (*Salvia officinalis*): Sau khi thu hoạch để lại 5 m^2 để cây ra hạt làm giống cho năm sau. Tuy nhiên, đây là cây mới nhập nội, khả năng tạo hạt thấp, nên ngay từ tháng 9 âm lịch, cắt một số cành già (cành phía dưới) để giâm làm giống. Xôn thuốc tái sinh bằng cành rất dễ. Khi giâm, cắt vát gốc cành, tỉa ½ diện tích lá và cắm vào cát ẩm, các bầu giâm để chỗ râm mát.

B) Phương pháp thu số liệu:

- Theo dõi chiều cao cây: Chiều cao cây được xác định là chỉ số từ mặt đất tới ngọn cây. Dùng thước đặt sát đất, vuông góc với mặt đất, đo ngẫu nhiên mỗi lần 30 cây. Số liệu chiều cao mỗi lần đo là số trung bình của 30 cây.

- Theo dõi pha sinh trưởng của cây: (1) Pha phân cành: khi 50% số cây thí nghiệm có cành cấp 1, dài 3 - 5 cm. (2) Pha ra nụ: khi 50% số cây có nụ trên thân chính. (3) Pha nở hoa: khi 50% số cây có hoa trên thân chính nở hoa. (4) Pha hoa nở rộ: khi 80% hoa trên thân chính đã nở hoa.

- Xác định năng suất: Năng suất được tính bằng kg/m^2 của nguyên liệu tươi. Khi xác định năng suất cắt 3 hàng cây trên luống (tương đương 1m^2). Mỗi giống cây, mỗi lần thu 3 m^2 riêng nhau và lấy số trung bình. Không thu hàng đầu tiên của mỗi luống.

- Tính số lượng cành: Xác định số lượng cành (cấp 1 và cấp 2) trên số cây thu ở 3 m^2 mỗi lần đo đếm. Với diện tích này, tương đương với 54 khóm cây, trong mỗi khóm lấy 01 cây để đếm số cành. Số liệu lấy trung bình của các lần đo đếm và được làm tròn.

- Tính toán số liệu: Đây là thí nghiệm thăm dò ban đầu về khả năng thích nghi và sinh trưởng của các giống cây mới, nên các số liệu được tính trung bình của các lần xác định. Số liệu được làm tròn theo đơn vị cm (đo chiều cao) hoặc đơm vị gram (tính năng suất)

2.3.4. Phương pháp nghiên cứu thị trường tinh dầu và hương liệu

** Tiếp cận hệ thống*

Trên cơ sở của hệ thống thị trường, chúng tôi đã tiếp cận thị trường cây tinh dầu như một hệ thống gồm hai quá trình là tiếp cận nguồn cung và cầu của thị trường. Trong đó, dòng chảy nguồn cung thị trường bao gồm: Nguồn vốn, vật tư, cơ sở hạ tầng,… cầu thị trường bao gồm khối lượng sản xuất, tiêu thụ và biến động giá cả các mặt hàng trên thị trường.

** Tiếp cận có sự tham gia*

Trong phạm vi nghiên cứu của dự án, mức độ tham gia của người sản xuất được thể hiện:

- Tham gia thông qua việc cung cấp thông tin: Thông qua việc trả lời các câu hỏi điều tra, trưng cầu ý kiến, người dân tham gia vào việc cung cấp những thông tin cần thiết cho cán bộ thu thập. Từ những thông tin đó sẽ được mã hóa và phân tích thống kê,…

- Tham gia như nhà tư vấn: Thông qua PRA, SWOT người tham gia được hỏi và cho ý kiến về các vấn đề khó khăn, cơ hội,… Những thông tin này là ý kiến quan trọng trong việc đưa ra những giải pháp tăng cường tiếp cận thị trường cho chính bản thân họ.

a) Khung phân tích

Phân tích thị trường sẽ tập trung nghiên cứu đánh giá thực trạng tiếp cận các loại thị trường sản xuất tinh dầu, gồm thị trường vốn tín dụng, thị trường đất đai, thị trường lao động, thị trường cung ứng đầu vào và thị trường tiêu thụ sản phẩm. Trong mỗi loại thị trường sẽ tìm hiểu và đánh giá về thực trạng tiếp cận thông tin thị trường, thực trạng tiếp cận với các tác nhân tham gia thị trường và mức độ tham gia thị trường của người sản xuất. Dựa trên kết quả đánh giá, phân tích thực trạng tiếp cận thị trường, kết hợp với phân tích các yếu tố ảnh hưởng đến tiếp cận thị trường sẽ đề xuất các giải pháp khả thi nhằm tăng cường tiếp cận thị trường của người sản xuất.

b) Phương pháp thu thập số liệu

- *Thu thập số liệu đã công bố:* Số liệu đã công bố được sử dụng trong nghiên cứu bao gồm các số liệu về tình hình sản xuất cây tinh dầu, đất đai, dân số, lao động, cơ sở hạ tầng, các số liệu về tình hình phát triển và tiếp cận thị trường của các hộ sản xuất tinh dầu trên địa bàn nghiên cứu.

- *Thu thập số liệu mới:* Các thông tin và số liệu sơ cấp trong nghiên cứu được thu thập thông qua một số phương pháp chủ yếu bao gồm điều tra phỏng vấn trực tiếp, phương pháp chuyên gia, chuyên khảo.

- *Điều tra phỏng vấn trực tiếp người sản xuất tinh dầu:* Các số liệu thu thập phản ánh tình hình cơ bản, tình hình sản xuất và tiêu thụ sản phẩm tinh dầu được nghiên cứu, tình hình tiếp cận thị trường, ý kiến đánh giá của người sản xuất về các cách thức tiếp cận thị trường, ý kiến đề xuất nhằm tăng cường tiếp cận thị trường tinh dầu.

- *Phương pháp chuyên gia*: Phương pháp này được sử dụng để thu thập ý kiến của các chuyên gia, các cán bộ chuyên môn và người kinh doanh ở địa phương về thực trạng các cách thức tiếp cận thị trường của người sản xuất hiện nay, ý kiến đánh giá về

cách thức tiếp cận thị trường cũng như các gợi ý, đề xuất nhằm tăng cường tiếp cận thị trường của người sản xuất trong thời gian tới.

c) Phương pháp tổng hợp và phân tích số liệu

Các tài liệu thứ cấp sau khi thu thập được hệ thống hóa theo các nội dung nghiên cứu. Các thông tin và số liệu sơ cấp được xử lý bằng các phần mềm máy tính như Excel, SPSS. Các phương pháp phân tích sẽ được sử dụng trong nghiên cứu bao gồm phương pháp thống kê mô tả, phân tích so sánh, phương pháp phân tích SWOT.

d) Lựa chọn công nghệ chưng cất tinh dầu

+ Chưng cất bằng hơi nước: Đây là công nghệ được sử dụng phổ biến đối với đa số nguyên liệu thực vật chứa tinh dầu. Công nghệ này được sử dụng rộng rãi ở nước ta trong sản xuất tinh dầu Sả, Bạc hà, Húng quế, Hương nhu, …

+ Chưng cất bằng hơi nước áp sất cao: Nguyên tắc của công nghệ này là sử dụng luồng hơi nước có áp suất cao thổi qua thùng chứa nguyên liệu để tách và lôi cuốn tinh dầu. Với công nghệ này, thời gian chưng cất ngắn và hiệu quả chưng cất tốt. Tuy nhiên đầu tư cao hơn công nghệ chưng cất bằng hơi nước thường.

2.3.6. Phương pháp nghiên cứu tạo giá thể trồng nấm sò từ bã sau chưng cất

Để tạo giá thể trồng nấm chúng tôi tiến hành thử nghiệm bã sau chưng cất trên một số công thức sau:

- Đối với bã Sả chanh nguyên liệu trồng nấm được xử lý theo công thức sau:

Bảng 03. Công thức tạo giá thể trồng nấm từ bã thải sau chưng cất

CT1	CT2	CT3
- Bã sả chanh: 100 kg - Ure: 0,7 kg - Cám gạo: 3 kg - Cám ngô: 2 kg - Vôi bột: 2,5kg - C : N : 20 - Độ ẩm 60%	- Bã sả chanh: 100 kg - Ure: 0,37 kg - Cám gạo: 3 kg - Cám ngô: 2 kg - Vôi bột: 2,5kg - C : N : 25 - Độ ẩm 60%	- Bã sả chanh: 100 kg - Ure: 0,15 kg - Cám gạo: 3 kg - Cám ngô: 2 kg - Vôi bột: 2,5kg - C : N : 30 - Độ ẩm 60%
CT4	**CT5**	**CT6**
- Bã sả Java: 100 kg - Ure: 0,78 kg - Cám gạo: 3 kg - Cám ngô: 2 kg - Vôi bột: 2,5kg	- Bã sả Java: 100 kg - Ure: 0,53 kg - Cám gạo: 3 kg - Cám ngô: 2 kg - Vôi bột: 2,5kg	- Bã sả Java: 100 kg - Ure: 0,29 kg - Cám gạo: 3 kg - Cám ngô: 2 kg - Vôi bột: 2,5kg

- C : N : 20 - Độ ẩm 60%	- C : N : 25 - Độ ẩm 60%	- C : N : 30 - Độ ẩm 60%
CT7	**CT8**	**CT9**
- Bã Bạc hà 100 kg - Ure: 0,89 kg - Cám gạo: 3 kg - Cám ngô: 2 kg - Vôi bột: 2,5kg - C : N : 20 - Độ ẩm 60%	- Bã Bạc hà: 100 kg - Ure: 0,36 kg - Cám gạo: 3 kg - Cám ngô: 2 kg - Vôi bột: 2,5kg - C : N : 25 - Độ ẩm 60%	- Bã Bạc hà: 100 kg - Ure: 0,13 kg - Cám gạo: 3 kg - Cám ngô: 2 kg - Vôi bột: 2,5kg - C : N : 30 - Độ ẩm 60%

Các bịch môi trường được chia vào các túi, mỗi túi 1 kg và được khử trùng sau đó cấy giống nấm sò vào các bịch. Nấm sò được nuôi trồng trong điều kiện 25 – 28ºC, độ ẩm không khí 65 – 70% trong vòng 22 – 28 ngày để sợi nấm mọc kín, sau đó tiến hành rạch túi. Nấm sò thu hoạch được cân theo từng phương án thí nghiệm theo từng đợt thu và lấy tổng khối lượng cuối cùng.

* Phương pháp tạo giá thể trồng cây từ bã cây sau chưng cất

Bã dược liệu sau chưng cất có tỷ lệ C : N tương đối thích hợp cho quá trình phân hủy. Do đó, để tạo giá thể trồng cây từ bã dược liệu chúng tôi đã tiến hành thí nghiệm theo một số công thức sau:

Bảng 04. Công thức tạo giá thể trồng cây từ bã thải sau chưng cất

CT10	CT11	CT12
- Bã sả: 200 kg - Chế phẩm EM: 1 lít	- Bã sả: 140 kg - Bã Bạc hà: 60 kg - Chế phẩm EM: 1 lít	- Bã sả: 100 kg - Bã Bạc hà: 100 kg - Chế phẩm EM: 1 lít

Các mẫu ủ được bổ sung nước sao cho độ ẩm đạt khoảng 50% và tiến hành ủ trong vòng 6 tuần với tần suất đảo 1 lần/tuần. Sau khi kết thúc quá trình ủ các mẫu mùn ở các công thức được lấy để đánh giá một số chỉ tiêu và trồng cây thử nghiệm.

Các giá thể được tạo ra từ bã dược liệu sau chưng cất được nghiên cứu mức độ ảnh hưởng đến năng suất cây trồng. Các thí nghiệm nghiên cứu ảnh hưởng của giá thể trồng cây đến năng suất cây trồng được bố trí như sau:

2.3.7. Phương pháp thử tác dụng xua muỗi Aedes aegypti của tinh dầu lá Giổi chanh

Nghiên cứu khả năng xua muỗi, côn trùng từ tinh dầu: tiến hành theo phương pháp đánh giá hiệu quả và thời gian tác dụng của Athur (2004), Tufail (2006) . Các thí

nghiệm được thực hiện tại Viện Sốt rét ký sinh trùng, Học viện Quân Y 103.

2.3.8. Tác dụng xua đuổi kiến, gián của chế phẩm hỗn hợp tinh dầu

a) Hiệu lực xua đuổi của tinh dầu với kiến ma (*Tapinoma melanocephalum*) trong PTN

Tổng số kiến thử: 30 con/lần

+ Hiệu lực xua kiến (%) được tính theo công thức của Liu (2011&2013)

$$PR\ (\%) = \frac{C - T}{C + T} \times 100$$

+ Trong đó:

PR (%): Hiệu lực xua kiến (sử dụng hiệu lực xua trung bình, phân lớp từ 0–V, nếu PR = 0 = không có hiệu quả xua, nếu PR = V = có hiệu quả xua mạnh).

C: Số lượng kiến ở lô đối chứng

T: Số lượng kiến ở lô thử nghiệm

Bảng 05. Thang đo được sử dụng để phân loại hiệu lực xua kiến của chế phẩm

STT	Hiệu lực xua (%)	Phân loại hiệu lực xua
1	0,01 - 0,1	0
2	0,1 – 20	I
3	20,1 – 40	II
4	40,1 – 60	III
5	60,1 – 80	IV
6	80,1 – 100	V

b) Đối với gián Mỹ

Phương pháp thử nghiệm khả năng xua đuổi gián Mỹ được thực hiện theo phương pháp của Liu (2011, 2013) và Idin Zibaee (2016)

Hiệu lực xua gián (%) được tính theo công thức

$$I = (NS - NC)/(NS + NC)$$
$$PC\ (\%) = [1- (NS)/(NS + NC)\ ] \times 100\%$$
$$PS\ (\%) = 100\% - PC$$

Trong đó:

PC (%): Hiệu lực xua gián (Tỷ lệ gián thu được ở nửa đối chứng) (sử dụng hiệu lực xua trung bình, phân lớp từ 0 – V, nếu PR = 0 = không có hiệu quả xua, nếu PR = V = có hiệu quả xua mạnh.

PS: Hiệu lực hấp dẫn gián (Tỷ lệ gián thu được ở nửa thử nghiệm)

NS: Số gián quan sát được ở nửa thử nghiệm

NC: Số gián quan sát được ở nửa đối chứng

I: Chỉ số hiệu lực xua gián (Nếu I < 0 thì dung dịch có hiệu quả xua gián, nếu I > 0 thì dung dịch có hiệu quả thu hút gián, nếu I = 0 thì dung dịch không có hiệu quả xua hay thu hút gián).

Bảng 06. Thang đo được sử dụng để phân loại hiệu lực xua gián của chế phẩm

STT	Hiệu lực xua (%)	Phân loại hiệu lực xua
1	0,01 – 0,1	0
2	0,1 – 20	I
3	20,1 – 40	II
4	40,1 – 60	III
5	60,1 – 80	IV
6	80,1 – 100	V

CHƯƠNG 3
KẾT QUẢ ĐẠT ĐƯỢC

PHẦN I. ĐA DẠNG TÀI NGUYÊN CÂY TINH DẦU TẠI TÂY NGUYÊN, TRIỂN VỌNG ỨNG DỤNG VÀ ĐỀ XUẤT CHIẾN LƯỢC PHÁT TRIỂN

1. Đa dạng thành phần loài cây tinh dầu

Đề tài thiết kế tuyến khảo sát đi qua các sinh cảnh điển hình của hệ sinh thái, lựa chọn điểm điều tra là các vườn quốc gia, khu bảo tồn, lâm trường còn diện tích rừng nguyên sinh tương đối tốt ở 5 tỉnh Tây Nguyên, cụ thể Tỉnh Kon Tum: Lâm trường Kon Plông, huyện Kon Plông, tỉnh Kon Tum; Vườn Quốc gia Chư Mom Ray, huyện Sa Thầy, tỉnh Kon Tum; Tỉnh Gia Lai: Lâm trường Kon Hà Nừng, huyện K'bang, tỉnh Gia Lai; Vườn Quốc gia Kon Ka Kinh, huyện Mang Yang, tỉnh Gia Lai; Khu Bảo tồn Thiên nhiên Kon Chư Răng, huyện K'bang, tỉnh Gia Lai; Lâm trường Ia Grai, huyện Ia Grai, tỉnh Gia Lai; Tỉnh Đắk Lắk: Vườn Quốc gia Chư Yang Sin, huyện Krông Bông, tỉnh Đắk Lắk; Khu Bảo tồn Thiên nhiên Nam Kar, huyện Lắk, tỉnh Đắk Lắk; Tỉnh Đắk Nông: Vườn Quốc gia Tà Đùng, huyện Đắk Glong, tỉnh Đắk Nông; Khu Bảo tồn Thiên nhiên Nam Nung, huyện Krông Nô, tỉnh Đắk Nông; Tỉnh Lâm Đồng: Vườn Quốc gia Bidoup Núi Bà, huyện Lạc Dương, tỉnh Lâm Đồng; Khu Dự trữ sinh quyển Langbiang, Tp. Đà Lạt, tỉnh Lâm Đồng; Lâm trường Đam Rông, huyện Đam Rông, tỉnh Lâm Đồng.

Kết quả điều tra nghiên cứu tại 5 tỉnh Tây Nguyên (Lâm Đồng, Gia Lai, Kon Tum, Đắk Đắk, Đắk Nông) đã ghi nhận 248 loài thực vật chứa tinh dầu thuộc 39 họ, 2 ngành thực vật bậc cao (Hạt trần và Hạt kín). Các loài thuộc lớp Hai lá mầm, ngành Hạt kín chiếm đa số.

Bảng 07. Sự phân bố các taxon của cây tinh dầu tại Tây Nguyên.

Taxon bậc ngành/lớp	**Số họ**	**Số chi**	**Số loài**
Ngành Hạt trần – Pinophyta	4	8	12
Ngành Ngọc lan – Magnoliophyta	35	122	236
Lớp Hành – Liliopsida	1	19	34
Lớp Ngọc lan – Magnoliopsida	34	103	202
Tổng	**39**	**130**	**248**

Số lượng các loài cây chứa tinh dầu trong bảng trên là số lượng các loài đã được điều tra, nghiên cứu trong thời gian từ năm 2017 đến năm 2019. Trên thực tế

thành phần loài cây tinh dầu trong khu vực nghiên cứu chắc chắn có sự đa dạng và có số lượng loài lớn hơn.

Từ kết quả điều tra cho thấy, các họ giàu loài cây tinh dầu tại Tây Nguyên gồm: Lauraceae (Long não), Zingiberaceae (Gừng), Annonaceae (Na), ...

Trong số các nhóm cây có ích, tài nguyên cây tinh dầu là một trong những nhóm cây có giá trị kinh tế cao và được ứng dụng trong nhiều lĩnh vực. Theo tính toán nếu được nghiên cứu đầy đủ, số loài cây có tinh dầu tại các tỉnh Tây Nguyên vào khoảng trên 700 loài trên tổng số 3.000 loài cây tinh dầu ước tính có ở Việt Nam (chiếm khoảng 23% tổng số cây tinh dầu của cả nước). Một số họ tất cả các loài đều có khả năng tổng hợp, tích lũy tinh dầu và có tầm quan trọng trong việc đánh giá tài nguyên cây tinh dầu trong các hệ thực vật. Tại Tây Nguyên, các họ có nhiều loài cây tinh dầu bao gồm: họ Cúc (Asteraceae, 197 loài), họ Na (Annonaceae, 98 loài), họ Bạc hà/Hoa môi (Lamiaceae, 50 loài), họ Cam (Rutaceae, 41 loài), họ Sim (Myrtaceae, 40 loài), họ Gừng (Zingiberaceae, 33 loài), họ Hồ tiêu (Piperaceae, 26 loài)...

Bảng 08. Các họ thực vật có nhiều loài chứa tinh dầu tại Tây Nguyên

TT	Họ	Số loài
1	Họ Na – Annonaceae	**98**
2	Họ Ráy – Araliaceae	49
3	Họ Cúc – Asteraceae	**197**
4	Họ Hoa tán - Apiaceae	15
5	Họ Bạc hà - Lamiaceae	50
6	Họ Long não - Lauraceae	**96**
7	Họ Ngọc lan - Magnoliaceae	21
8	Họ Sim – Myrtaceae	40
9	Họ Thông - Pinaceae	5
10	Họ Tiêu - Piperaceae	26
11	Họ Cam – Rutaceae	41
12	Họ Gừng - Zingiberaceae	33
	Tổng số	**671**

Vào mùa khô ở Tây Nguyên gần như hoàn toàn không có nước. Do ảnh hưởng của độ cao nên trong khi ở các cao nguyên có độ cao 400 - 500 m khí hậu tương đối mát và mưa nhiều, riêng cao nguyên độ cao trên 1000 m (như Đà Lạt) thì khí hậu lại mát mẻ quanh năm như vùng ôn đới.

Tây Nguyên là vùng có diện tích rừng lớn với thảm thực vật đa dạng. Thực vật ở Tây Nguyên rất phong phú về chủng loại, giàu có về khối lượng. Qua nghiên cứu và tổng hợp các tài liệu tại Tây Nguyên, đã ghi nhận được 4.782 loài thuộc 1.458 chi và 257 họ thực vật trong các ngành Thực vật bậc cao có mạch (Psilotophyta - Khuyết lá thông, Lycopodiophyta - Thông đất, Equisetophyta - Cỏ tháp bút, Polypodiophyta - Dương xỉ, Pinophyta - Thông và Magnoliophyta - Ngọc lan), trong đó ngành Ngọc lan (Magnoliophyta) có số lượng loài đa dạng nhất, với 4.393 loài (chiếm 91,86% tổng số loài). Với thành phần loài lớn và đa dạng, Hệ thực vật Tây Nguyên chứa đựng nguồn tài nguyên thực vật phong phú và có giá trị kinh tế lớn. Hiện đã xác định hơn 600 loài cây gỗ lớn, 1.713 loài cây làm thuốc (chiếm 35,82% tổng số loài thực vật) của 257 họ trong các ngành thực vật bậc cao có mạch; trong đó ngành Ngọc lan (Magnoliophyta) có 1.582 loài (chiếm 92,35% tổng số loài làm thuốc).

Trong số các nhóm cây có ích, các cây tinh dầu là một trong những nhóm có giá trị kinh tế cao và được ứng dụng trong nhiều lĩnh vực. Vì vậy, việc điều tra, nghiên cứu các loài thực vật chứa tinh dầu được tiến hành từ lâu và đã thu được nhiều kết quả có giá trị khoa học, thực tiễn (Lưu Đàm Cư và cs, 1988, 1995, 2000, 2019; Lã Đình Mỡi và cs, 2001, 2002; Nguyễn Xuân Dũng và cs, 1994, 1995; Trần Đình Thắng và cs, 2014…). Hiện đã thống kê được trên 2.000 loài thuộc 121 họ thực vật bậc cao có mạch ở Việt Nam là cây chứa cây tinh dầu. Những họ thực vật mà hầu như tất cả các loài đều chứa tinh dầu gồm họ Na (Annonaceae), Ngọc lan (Magnoliaceae), Sim (Myrtaceae), Bạc hà (Lamiaceae) Hoa tán (Apiaceae), Cúc (Asteraceae), Cam (Rutaceae), Long não (Lauraceae), Hồ tiêu (Piperaceae)... đã chiếm 1.708 loài. Ngoài ra, tinh dầu còn có mặt trong một số loài thuộc các họ Ô rô (Acanthaceae), Thầu dầu (Euphorbiaceae), Đỗ quyên (Ericaceae), Trúc đào (Apocynaceae), Ráy (Araceae), Kim ngân (Caprifoliaceae), ...

Nhiều họ thực vật chỉ có một số loài có khả năng tích lũy tinh dầu, do vậy để đánh giá chính xác số loài cây tinh dầu trong mỗi khu vực cần có thời gian nghiên cứu chi tiết hơn.

Trong số các họ tích lũy tinh dầu không phải là đặc tính chung, tại Tây Nguyên đã xác định sự có mặt của tinh dầu trong đại diện trong các họ trước đây chưa hoặc ít được nghiên cứu: chi *Croton* (họ Thầu dầu-Euphorbiaceae) chi *Aristolochia* (họ Mộc

hương-Aristolochiaceae), chi *Knema, Horsfieldia* (họ Máu chó-Myristicaceae). Ghi nhận mới về phân bố, và thành phần tinh dầu cho loài *Litsea martabanca, Hedyosmum orientale* Merrill & Chun*, Amomum velutinum* X.E.Ye, Škorničk. & N.H.Xia tại Việt Nam.

2. Triển vọng ứng dụng và đề xuất chiến lược phát triển cây tinh dầu

Kết quả nghiên cứu các loài cây tinh dầu tại Tây Nguyên cho thấy một số loài chứa tinh dầu với hàm lượng rất cao và chất lượng tinh dầu tốt như Châu thụ (*Gaultheria griffithiana*), Gan tiền (*Gaultheria sleumeri*), Xá xị (*Cinnamomum porrectum*), Giổi chanh (*Magnolia citrata*), … Riêng Xá xị không sản xuất tinh dầu vì có hàm lượng Safrole quá cao trên 90% - Với tinh dầu có hàm lượng Safrole 98% trở lên sẽ bị xếp vào Tiền chất ma túy.

2.1. Triển vọng ứng dụng trong lĩnh vực diệt côn trùng gây hại

Côn trùng hiện là động vật gây hại gây ra nhiều tổn thất cho con người và xã hội. Nhiều loài côn trùng là tác nhân truyền các bệnh nguy hiểm (sốt rét, sốt xuất huyết, giun chỉ, bệnh ngủ châu phi, dịch hạch, Zica…). Hàng năm một lượng lớn lương thực trong các kho bị phá hại bởi nhiều loại côn trùng (mọt gạo, mọt ngô, mọt đậu đỏ,...) và diện tích cây trồng không nhỏ bị hại do sâu bệnh. Ngoài ra, nhiều công trình kiến trúc cổ bằng gỗ, nhiều kho lưu trữ tài liệu và thư viện bị xâm hại bởi côn trùng.

Để chống lại tác hại của côn trùng, trong nhiều thập niên con người đã sử dụng các hóa chất độc hại để diệt và xua đuổi chúng. Tuy nhiên, việc dùng các loại hóa chất độc đã có ảnh hưởng không nhỏ tới sức khỏe con người và môi trường. Do vậy việc tìm kiếm các hợp chất có nguồn gốc tự nhiên để sử dụng thay thế là xu hướng được quan tâm trên thế giới trong những năm gần đây. Trong số các hợp chất tự nhiên có khả năng diệt hoặc xua côn trùng, tinh dầu thực vật được đánh giá là ưu việt và có triển vọng lớn. Trong thực tế, nhiều sản phẩm từ tinh dầu dùng để xua và diệt côn trùng đã được đưa vào sử dụng và thể hiện rõ tính ưu việt. Đây được coi là hướng nghiên cứu ứng dụng rất có triển vọng trong những năm sắp tới.

Qua nghiên cứu thành phần hóa học tinh dầu của các cây thường gặp ở Tây Nguyên, có thể nhận thấy đây là hướng nghiên cứu có triển vọng và mang lại lợi ích thiết thực.

Từ kết quả nghiên cứu đề tài đã lựa chọn ra các loài sau đây có triển vọng trong nghiên cứu sản xuất các chế phẩm xua, diệt côn trùng: Chuối con chồng (*Uvaria grandiflora* Roxb. ex Hornem), Tam duyên (*Ageratum houstonianum* Mill.), Cúc quỳ (*Tithonia diversifolia* (Hemsl.) A.Gray), Dầu giun (*Dysphania ambrosioides* (L.) Mosyakin & Clemants), Kinh giới rừng (*Elsholtzia blanda* (Benth.) Benth.), É lớn tròng (*Teucrium quadrifarium* Buch.–Ham. ex D. Don.), Re xanh phấn (*Cinnamomum glaucescens* (Nees) Hand.–Mazz.), Quế bời lời (*Cinnamomum polyadelphum* (Lour.) Kosterm.), Vù hương (*Cinnamomum porrectum* (Roxb.) Kosterm.), Màng tang (*Litsea cubeba* (Lour.) Pers.), Nô bầu dục (*Neolitsea ellipsoidea* C. K. Allen), Kháo nhậm (*Persea odoratissima* (Nees) Kosterm.), Giổi chanh (*Magnolia citrata* Noot. & Chalermglin), Sen đất (*Magnolia grandiflora* L.), Tiêu lá láng (*Piper politifolium* C.DC.), Sẻn (*Zanthoxylum acanthopodium* DC.), Muồng truổng (*Zanthoxylum avicennae* (Lam.) DC.), Ba chạc (*Melicope pteleifolia* (Champ. ex Benth.) T.G. Hartley). Dấu dầu lá nhẵn (*Tetradium glabrifolium* (Champ. ex Benth.) T. G. Hartley), Xít xa (*Toddalia asiatica* (L.) Lam.), Ngũ sắc (*Lantana camara* L.), Cách pubescens (*Premna pubescens* Blume), Ét linh poulsen (*Etlingera poulsenii* Skornick).

Một số trường hợp nghiên cứu :

(1) Cây Tam duyên, Bù xích, Cỏ hôi, Cứt heo kiểng - *Ageratum houstonianium*. tinh dầu có độc tính mạnh với các loài mọt gạo và có tiềm năng phát triển thành thuốc trừ sâu tự nhiên hoặc thuốc chống côn trùng để kiểm soát côn trùng trong kho lương thực, kho lưu trữ. (Xiao Nan Lu, 2014);

(2) Đơn buốt, Quỷ châm thảo, Đơn kim, Tử tô hoang, Xuyến chi, Song nha lông – *Bidens pilosa* L. Tinh dầu có hoạt tính chống oxy hóa được đề xuất sử dụng làm chất bảo quản các kho ngũ cốc ở Cameroon (Augustin Goudoum, 2016);

(3) É lớn tròng, Thiết trụ thảo, É thơm, Tía tô dại - *Teucrium quadrifarium*. Tinh dầu có tác dụng diệt côn trùng (*Liposcelis bostrychophila*) và được đề xuất sản xuất thuốc diệt côn trùng có nguồn gốc tự nhiên để bảo quản lương thực trong các kho ngũ cốc (Xin Chao Liu, 2016);

(4) Bưởi bung - *Acronychia pedunculata*. Tinh dầu của Bưởi bung thu tại Việt Nam được chứng minh là có phổ kháng khuẩn rộng đối với các loại vi khuẩn khác nhau, đặc biệt là *Salmonella enterica* và *Staphylococcus cholermidis* (Dominique Lesueur et al, 2008*)*. Ngoài ra có thể dùng để loại trừ các côn trùng gây hại (*Callosobruchus* spp*., Sitophilus oryzae*) kho lưu trữ lương thực (Singh Harikesh Bahadur, 2016);

(5) Ba chạc - *Melicope pteleifolia*. Tinh dầu rễ khi bay hơi có độc tính mạnh với mọt ngô (*Sitophilus zeamais*) và bọ gạo (*Tribolium castaneum*) với giá trị LC50 tương ứng là 25,05 và 12,09 mg/L không khí. Độc tính thể hiện cả với các cá thể trưởng thành khi tiếp xúc tinh dầu. Tinh dầu có triển vọng làm tác nhân diệt côn trùng trong các kho lương thực (Cai Hong Jiang, 2012);

(6) Xít xa - *Toddalia asiatica.* Tinh dầu có độc tính mạnh với côn trùng gây hại trong các kho lương thực (*Callosobruchus maculatus, Sitophilus oryzae* và *Tribolium castaneum*). Sau 3 giờ xử lý bằng tinh dầu, hiệu quả đạt 100% với *C. maculatus* và *S. oryzae*, 89,57% với *T. castaneum*. Đây là một trong số ít tinh dầu từ thực vật có độc tính cao với côn trùng gây hại, nhưng không ảnh hưởng tới sức khỏe của người. Tinh dầu cây Xít xa cần được khai thác và sử dụng như một chế phẩm bảo quản lương thực trong các kho lưu trữ thay cho các hóa chất độc hại đang dùng hiện nay. Tinh dầu có độc tính và gây chết đối với ấu trùng các tuổi 2, 3 và 4, của hai loài muỗi vằn gây bệnh sốt xuất huyết (*Aedes aegypti* và *Aedes albopictus*), được đề xuất sử dụng làm thuốc diệt muỗi thân thiện với môi trường (Rajan Maheswaran, Soorya Sukumaran, 2016).

2.2. Triển vọng ứng dụng trong lĩnh vực hương liệu

Trong số các loài cây tinh dầu tại Tây Nguyên đã được nghiên cứu, một số loài cho tinh dầu đáp ứng được yêu cầu về chất lượng của thị trường. Trong tương lai có thể phát triển các tinh dầu sau đây để cung cấp cho thị trường trong nước và quốc tế:

- Tinh dầu có hàm lượng Methyl salicylate cao. Tại Tây Nguyên hiện đã ghi nhận có 04 loài có Methyl salicylate là thành phần chính của tinh dầu loài Châu thụ (*Gaultheria griffithiana*), Gan tiền (*Gaultheria sleumeri*), Cáng lò (*Betula alnoides*) và Viễn chí lá nhỏ (*Polygala paniculata*). Trong số này Cáng lò (*Betula alnoides*) và Viễn chí lá nhỏ (*Polygala paniculata*) ít có triển vọng do hàm lượng tinh dầu thấp; trong khi Châu thụ và Gan tiền là cây có khả năng tái sinh mạnh, khả năng phát triển

nguyên liệu thuận lợi; đặc biệt hàm lượng tinh dầu trong nguyên liệu cao và hàm lượng Methyl salicylate trong tinh dầu đạt trên 90%.

Methyl salicylate là nguyên liệu sử dụng để sản xuất các loại dầu xoa bóp, miếng dán giảm đau được dùng phổ biến trong hoạt động thể thao và trong đời sống. Sản phẩm phổ biến được sản xuất từ Methyl salicylate hiện nay gồm: Salonpas, Hisamitshu, …

- Tinh dầu Xá xị. Tinh dầu Xá xị là tên chung cho tinh dầu thu từ một số loài thuộc chi Quế (*Cinnamomum*) với đặc điểm có hàm lượng Safrole trong tinh dầu cao (thường trên 80%). Safrole được sử dụng nhiều trong công nghiệp thực phẩm và đồ uống. Tại Tây Nguyên đã ghi nhận loài Vù hương (*Cinnamomum porrectum)* cho tinh dầu (thu từ gỗ) có hàm lượng Safrole cao (95,96%), phù hợp với yêu cầu của thị trường thế giới.

Ngoài ra, các loài sau đây cho tinh dầu có triển vọng ứng dụng trong lĩnh vực hương liệu, như: Hoa dẻ thơm (*Desmos chinensis* Lour), Bù quả đác (*Uvaria dac* Pierre ex Fin. & Gagnep), Thiên niên kiện (*Homalomena occulata* (Lour.) Schott), Pơ mu (*Fokienia hodginsii* A Henry & H. Thomas), Dầu rái (*Dipterocarpus alatus* Roxb. ex G. Don), Tu hùng nhẵn (*Pogostemon glaber* Benth.), Quế tuyệt (C*innamomum magnificum* Kosterm.), Màng tang (*Litsea cubeba* (Lour.) Pers.), Bời lời (*Litsea martabanica* (Kurz) Hook.f.), Nô bầu dục (*Neolitsea ellipsoidea* C. K. Allen), Mỡ chevalier (*Magnolia chevalieri* (Dandy) V.S.Kumar), Sen đất (*Magnolia grandiflora* L.), Xoan đào lông (*Prunus arborea* (Blume) Kalkman), Sa nhân sung (*Etlingera pavieana* (Pierre ex Gagnep.) R. M. Sm.), Gừng nam bộ (*Zingiber zerumbet* subsp. *cochinchinense* (Gagnep.) Triboun & K.Larsen), Ngải tiên (*Hedychium coronarium* J.Koenig), Lô ba schomburgk (*Globba schomburgkii* Hook. f.), Ét linh poulsen (*Etlingera poulsenii* Skornick)

2.3. Triển vọng ứng dụng trong y dược học

Trong lĩnh vực y dược học, các nghiên cứu thực nghiệm đã chứng minh triển vọng sử dụng tinh dầu trong kháng nấm, kháng khuẩn, kháng virus, giảm đau, chống lão hóa, giảm căng thẳng, tâm sinh lý, … Đây là hướng ứng dụng có ý nghĩa quan trọng, tuy nhiên để đạt tới kết quả cuối cùng cần có sự đầu tư thích đáng. Đặc biệt, một

số tinh dầu đã được chứng minh có khả năng kháng virus (herpes,...), trong bối cảnh Covid đang bùng dịch ở mọi nơi trên thế giới.

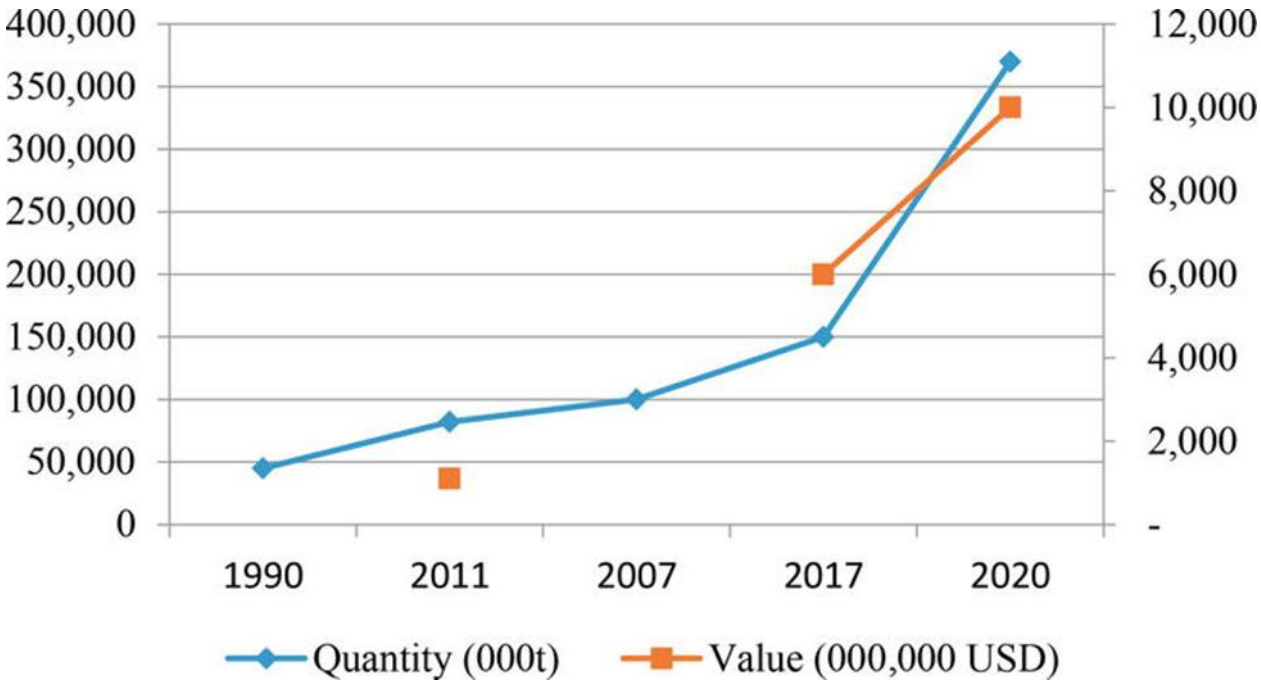
Kết quả nghiên cứu của đề tài cho thấy một số loài cho tinh dầu có hoạt tính kháng viêm, kháng nấm, kháng khuẩn và kháng virus, như: Thạch xương bồ (*Acorus gramineus* Aiton), Tô hạp bình khang (*Altingia siamensis* Craib), Hoa dẻ gân mờ (*Desmos dinhensis* (Pierre ex Fin. & Gagnep.) Merr.), Dù dẻ trâu (*Melodorum fructicosum* Lour.), Than (*Brassaiopsis glomerulata* (Blume) Regel), Tam duyên (*Ageratum houstonianum* Mill.), Ngải cứu (*Artemisia vulgaris*), Cải ma (*Blumea lacera* (Burm.f.) DC.), Sài đất ba thùy (*Sphagneticola trilobata* (L.) Pruski), Sói nhật (*Chloranthus japonicus* Siebold), Sói láng (*Sarcandra glabra* (Thunb.) Nakai, Bách xanh (*Calocedrus macrolepis* Kurz), Pơ mu (*Fokienia hodginsii* A Henry & H. Thomas), Kinh giới đất (*Elsholtzia winitiana* Craib), É lớn tròng (*Hyptis suaveolens* (L.) Poit.), Quế rừng (*Cinnamomum iners* (Reinw. ex) Blume), Quế bời lời (*Cinnamomum polyadelphum* (Lour.) Kosterm.), Vù hương (*Cinnamomum porrectum* (Roxb.) Kosterm.), Re chay (*Cinnamomum tamala* (Buch.–Ham.) T. Nees & Eberm.), Ô đước đẹp (*Lindera pulcherrima* var. *hemsleyana* (Diels) H. P. Tsai), Dạ hợp Clemens (*Magnolia clemensiorum* Dandy), Trâm trắng (*Syzygium lanceolatum* (Lam.) Wight & Arn.), Trâm to (*Syzygium grande* (Wight) Walp), Hương bài (*Dianella ensifolia* (L.) DC.), Càng cua gié mịn (*Peperomia blanda* (Jacq.) Kunth), Etlinh megalo (*Etlingera megalocheilos* (Griff.) A. D. Poulsen), Gừng nam bộ (*Zingiber zerumbet* subsp. *cochinchinense* (Gagnep.) Triboun & K. Larsen), Lô ba schomburgk (*Globba schomburgkii* Hook. f.).

Trường hợp nghiên cứu loài Sói láng (Sói nhẵn, Sói rừng) - *Sarcandra glabra*. Tinh dầu có tác dụng tăng cường sảng khoái tinh thần và giúp cá nhân phục hồi sau căng thẳng hoặc mệt mỏi, chống nhiễm trùng và chống viêm (Xiuxia Wang, 2016). Hàm lượng tinh dầu từ lá của loài thu tại Kontum và Gia Lai là 2,8% (triển vọng cho phát triển công nghiệp)

PHẦN II. THỊ TRƯỜNG TINH DẦU VÀ HƯƠNG LIỆU Ở VIỆT NAM VÀ THẾ GIỚI

Cho tới nay thế giới đã xác định được khoảng 3.000 loài cây tinh dầu, tuy nhiên trong số đó mới có 250 loài được khai thác và sử dụng ở các mức độ khác nhau và 150 loài có tầm quan trọng hiện được giao dịch trên thị trường thương mại (Cinzia Barbieri, 2018, Laranjo M. et al, 2017). Thị trường thế giới được cung cấp bởi hai nguồn chính: Các loại tinh dầu có nhu cầu lớn và ổn định thường được trồng cấy với quy mô trang trại, trong khi các loại nhu cầu không nhiều và ít ổn định chủ yếu khai thác trong tự nhiên và trồng cấy với quy mô hộ gia đình.

Số liệu thống kê sản xuất trong nước và xuất khẩu tinh dầu ở nhiều quốc gia hầu như không được ghi nhận. Sản lượng tinh dầu trên toàn thế giới được ước tính vào năm 2017 là hơn 150.000 tấn trị giá khoảng 6 tỷ USD (tăng gấp ba lần kể từ năm 1990 (45.000 tấn) và đạt mức 370.000 tấn vào năm 2020 tương đương hơn 10 tỷ USD.



Sơ đồ 1. Tăng trưởng thị trường tinh dầu thế giới

Nguồn: Cinzia Barbieri & cs., Essential Oils: Market and Legislation. 2018

Các nước sản xuất tinh dầu chủ yếu ở châu Á là Trung Quốc, Ấn Độ, Indonesia, Các quốc gia sản xuất tinh dầu ở Châu Phi gồm Morocco, Tunisia, Ai Cập, Algeria, Bờ biển Ngà, Nam Phi, Ghana, Kenya, Tanzania, Uganda và Ethiopia. Lục địa Bắc Mỹ cũng là nơi sản xuất tinh dầu lớn. Mỹ, Canada và Mêxicô sở hữu nguồn nguyên liệu thực vật chứa tinh dầu lớn, trong khi Argentina, Paraguay, Uruay, Guatemala và

đảo Haiti cũng đóng góp lượng tinh dầu đáng kể cho công nghiệp hương liệu. Ngoài các quốc gia lớn nêu trên, còn có nhiều quốc gia khác cũng sản xuất tinh dầu, như Pháp, Đức, Đài Loan, Nhật Bản, Jamaica và Philippines.

Nhiều hộ cá thể từ các nước đang phát triển sản xuất tinh dầu với chi phí thấp nhưng chiếm 65% sản lượng tinh dầu của Thế giới, như tinh dầu Cam được sản xuất ở Brazil và Trung Quốc, Bạc hà ở Ấn Độ và Trung Quốc, Mỹ; tinh dầu Chanh ở Argentina và Tây Ban Nha, Mexico; Bạch đàn ở Trung Quốc và Ấn Độ; Sả ở Trung Quốc và Inđônêsia; Xá xị ở Trung Quốc; Oải hương ở Pháp và Tây Ban Nha và tinh dầu Hoắc hương ở Indonesia và Trung Quốc. Dữ liệu từ Liên đoàn Tinh dầu Châu Âu (E.F.E.O.) chỉ ra rằng diện tích sản xuất tinh dầu trên thế giới khoảng khoảng 600.000 ha trong số 1,6 tỷ ha sản xuất nông nghiệp. Khoảng 1 triệu trang trại sản xuất tinh dầu, chiếm 0,06% tổng số trang trại trên thế giới (1.600 triệu). Ba loại cây tinh dầu sản xuất lớn là Cam, Bạc hà và Chanh, khoảng 100.000 tấn, chiếm khoảng hai phần ba tổng sản lượng cây tinh dầu được sản xuất năm 2017. Một số loại tinh dầu được sản xuất tại các trang trại nhỏ hoặc được khai thác từ tự nhiên như Hoắc hương, Màng tang, Sả java, Bạch đàn, Đinh hương sản xuất từ 1.000 – 10.000 tấn/năm; Hương lau, Hoàng lan (Ngọc lan tây), Oải hương từ 50-400 tấn/năm. Các hộ nông dân tuy sản xuất tinh dầu với quy mô nhỏ nhưng đạt hiệu quả kinh tế cao và là nguồn đóng góp quan trọng vào thu nhập địa phương ở các nước đang phát triển. Ngoài tầm quan trọng về kinh tế, phát triển cây tinh dầu còn có vai trò quan trọng đối với môi trường. Nhiều loài cây tinh dầu lâu năm hoặc ngắn ngày đặc biệt là các giống cây truyền thống đã góp phần ổn định môi trường, duy trì thảm thực vật tự nhiên.

Do nhu cầu sinh lý - sinh thái của cây, một số loài cây tinh dầu chỉ cho sản phẩm có chất lượng cao ở một số khu vực có điều kiện tự nhiên phù hợp, khi trồng ở các khu vực khác thành phần hóa học tinh dầu biến đổi mạnh làm thay đổi giá trị sử dụng của tinh dầu, (Luu Dam Cu, 1988).

Trên thị trường tinh dầu Thế giới, thị trường châu Âu về các loại tinh dầu tiếp tục tăng trưởng với tốc độ tốt. Điều này được minh chứng bởi sự phát triển của các nhà sản xuất hương liệu hàng đầu ở châu Âu. Theo dữ liệu của Eurostat, trong thập kỷ qua, EU đã tăng sản lượng tinh dầu lên 41% và tăng hơn gấp đôi giá trị của nó. Trên thực tế, từ năm 2006 đến 2016, Đức đã tăng sản lượng hơn 50%; xu hướng tương tự xảy ra

ở Tây Ban Nha, Hy Lạp và Vương quốc Anh. Năm 2016, sản xuất tinh dầu của EU đạt 902 triệu Euro. Trong số các quốc gia thành viên EU nói chung, Đức luôn được xếp hạng là nhà sản xuất tinh dầu đứng đầu và năm 2016 đạt 46% lượng tinh dầu được sản xuất của toàn châu Âu, chiếm 23% tổng giá trị tinh dầu. Pháp là nhà sản xuất đứng thứ 2 sau Đức, chiếm 34% tổng giá trị của EU. Các nhà sản xuất tinh dầu quan trọng khác của châu Âu bao gồm Tây Ban Nha, Anh và Ý. Dựa trên vị trí địa lý, châu Âu chiếm lĩnh thị trường tinh dầu, khoảng 40% sản lượng tinh dầu xuất khẩu của thế giới trong năm 2016. Khu vực này dự kiến sẽ duy trì ưu thế do nhu cầu ngày càng tăng đối với mỹ phẩm tự nhiên, nhận thức và mức sống của khách hàng ngày càng cao. Người ta đã ước tính, năm 2016, thế giới đã xuất khẩu 4,38 tỷ USD tinh dầu và nhập khẩu là 4,54 tỷ USD.

Thị trường các sản phẩm từ tinh dầu (mỹ phẩm, hương liệu, dược phẩm, đồ uống có hương liệu, …) trên thế giới về quy mô kinh tế có giá trị lớn hơn nhiều lần giá trị tinh dầu. Theo thứ tự, các nước xuất khẩu hàng đầu là Mỹ (47 tỷ USD), Đức (28 tỷ USD), Anh (26 tỷ USD) và Pháp (22 tỷ USD) và các nhà nhập khẩu tinh dầu hàng đầu cũng là Pháp (65 tỷ USD), Mỹ (47 tỷ USD), Đức (41tỷ USD) và Ireland (35 tỷ USD).

1. Cấu trúc thị trường tinh dầu và hương liệu trên Thế giới

Cấu trúc thị trường tinh dầu không khác nhau ở hầu hết các loại tinh dầu. Cấu trúc thị trường truyền thống bắt đầu từ người sản xuất, người bán buôn đến công nghiệp hương liệu, công nghiệp hương thơm. Các nhà sản xuất hương liệu có thể có hoặc không tham gia vào giá trị khác của sản phẩm, mà họ sẽ bán cho người sử dụng cuối cùng. Ở giai đoạn cuối của cấu trúc thị trường, hệ thống được bổ sung bằng thương nhân, đại lý và người môi giới. Người môi giới sử dụng hiểu biết của mình vào khoảng trống thị trường, mua trực tiếp từ người sản xuất và bán trực tiếp cho các nhà sản xuất hương liệu hoặc người sử dụng cuối cùng. Trong thị trường buôn bán tinh dầu luôn xảy ra tình trạng là người sử dụng cuối cùng sử dụng tinh dầu để sản xuất sản phẩm thương mại với tiêu chuẩn chất lượng nhất định, vì vậy họ luôn yêu cầu tinh dầu có chất lượng không thay đổi từ người cung cấp. Trong khi đó năng suất và chất lượng tinh dầu không chỉ phụ thuộc vào giống cây trồng, mà còn bị ảnh hưởng khá lớn vào điều kiện khí hậu hàng năm và công nghệ chế biến. Vì vậy, người sản xuất quy mô

nhỏ thường chỉ có thể cung cấp tinh dầu cho các thị trường và các ngành công nghiệp đối tượng nhỏ như hương liệu, dầu bôi, xoa bóp, massage, ...

Sản xuất và buôn bán tinh dầu ở các nước Đông Nam Á

Sản xuất tinh dầu ở các nước trong khu vực Đông Nam Á (ASEAN), thay đổi theo các giai đoạn phát triển của lịch sử và phù hợp với chiến lược phát triển khác nhau của các nước ASEAN cũng như mức độ của thị trường, nhận thức về nền công nghiệp hương liệu và trên cơ sở cạnh tranh của thị trường.

Australia là nước có nền công nghiệp sản xuất tinh dầu tăng trưởng chậm qua nhiều năm. Người ta ước tính hàng năm Australia sản xuất trung bình 127 tấn tinh dầu Bạch đàn, 35 - 45 tấn tinh dầu Cam, 20 tấn tinh dầu Bạc hà, 12 tấn tinh dầu Hoàng đàn, 1 - 5 tấn tinh dầu Oải hương.

Indonesia là nước có nền công nghiệp sản xuất tinh dầu khá phát triển trong khu vực, là một trong những nhà sản xuất tinh dầu chủ yếu cho thị trường thế giới, thu về khoảng hơn 65 triệu USD/năm từ tinh dầu. Người ta ước tính Indonesia có khoảng 160.000 ha Tràm, tương đương với sản lượng tinh dầu Tràm khoảng 70 - 150 tấn/năm, tinh dầu Quế 40.000 tấn/năm, Hoắc hương 1.100 tấn/năm, tinh dầu Sả 200 tấn/năm, tinh dầu Đinh hương 1.000 tấn/năm và tinh dầu Hương lau khoảng 40 - 100 tấn/năm.

Malaysia là đất nước có nền nông nghiệp chủ yếu trồng Cọ dầu và cây Cao su, cây tinh dầu chưa được quan tâm nhiều. Một trong những trở ngại cho ngành công nghiệp sản xuất tinh dầu của Malaysia là thiếu thị trường quốc tế và ít kinh nghiệm về canh tác các loại cây tinh dầu. Sau khi có sự quan tâm của nhà nước về lĩnh vực nông nghiệp và công nghệ sinh học, tinh dầu được đánh giá là yếu tố quan trọng ở Malaysia. Các loại tinh dầu được sản xuất để phục vụ nhu cầu sử dụng trong nước như dùng trong các bài thuốc cổ truyền và công nghiệp sản xuất dầu thơm xoa bóp. Hiện tại Malaysia có khoảng 200 ha rừng Chè, một số diện tích trồng Sả chanh (*Cymbopogon citratus*), Sả java (*C. winterianus*) và Hoắc hương (*Pogostemon cablin*).

Tại Thái Lan, sản xuất tinh dầu được phát triển dưới hình thức các dự án quy mô nhỏ phục vụ công nghiệp sản xuất các sản phẩm chăm sóc sức khoẻ như sử dụng tinh dầu trong các bài thuốc trị liệu, bán cho khách du lịch và một phần nhỏ tinh dầu được sản xuất phục vụ xuất khẩu. Các dự án phát triển tinh dầu từ các loài Sả, Gừng,

Nghệ, Hương lau, Bưởi, Húng quế và Đinh hương, ... được tài trợ bởi gia đình Hoàng gia Thái Lan.

Lào và Campuchia là những nước sản xuất tinh dầu chủ yếu khai thác từ tự nhiên. Trong những năm 80 - 90 thế kỷ XX khai thác tinh dầu Xá xị từ loài Vù hương từ rừng tự nhiên ở Lào và Campuchia xuất khẩu qua Việt Nam diễn ra mạnh mẽ. Hàng năm, Campuchia sản xuất khoảng 100 tấn tinh dầu Tràm, 100 - 200 tấn tinh dầu Xá xị để xuất khẩu sang Việt Nam.

2. Tình hình sản xuất, buôn bán tinh dầu và hương liệu ở Việt Nam

Nền sản xuất tinh dầu của nước ta được hình thành từ thời kỳ đất nước còn bị đô hộ. Tuy nhiên, do chiến tranh hủy diệt, do chặt phá rừng bừa bãi, hơn một nửa diện tích rừng nước ta đã bị mất đi, nhiều cơ sở sản xuất tinh dầu bị tàn phá trong thời kỳ chiến tranh, đặc biệt là cuộc chiến biên giới Việt Trung đã phá huỷ các cơ sở sản xuất tinh dầu Hồi xuất khẩu của Việt Nam. Cuối những năm 1970 của thế kỷ XX sản xuất tinh dầu của Việt Nam rất phát triển, nhiều loại tinh dầu như tinh dầu Hồi, tinh dầu Húng quế, tinh dầu Hương nhu trắng, tinh dầu Màng tang, tinh dầu Xá xị, ... được xuất khẩu đi châu Âu, đặc biệt phục vụ ngành công nghiệp thực phẩm, công nghiệp hương liệu của Cộng hoà Pháp và các nước Tây Âu. Trong thời kỳ này, tinh dầu Bạc hà, tinh dầu Sả, tinh dầu Tràm, ... cũng được sản xuất với khối lượng lớn xuất khẩu sang thị trường Đông Âu (các nước trong hệ thống Xã hội Chủ nghĩa). Hầu hết các loại tinh dầu của Việt Nam được xuất khẩu sang các nước lúc bấy giờ đều thông qua các công ty xuất nhập khẩu lớn của nhà nước như Công ty xuất nhập khẩu lâm thổ sản (NAFORIMEX) của Bộ kế hoạch đầu tư (Bộ Ngoại thương trước đây), MEDIPLANTEX của Bộ Y tế, INTEROIL của Viện Hàn lâm KHCN VN (Viện Khoa học Việt Nam), ... VINACONTROL được nhà nước giao kiểm tra, cấp giấy công nhận chất lượng tinh dầu đạt tiêu chuẩn xuất khẩu, trước khi chuyển xuống cảng Hải Phòng để xuất khẩu sang các nước. Tuy nhiên từ sau năm 1990 sản xuất tinh dầu của Việt Nam bị giảm sút về khối lượng và chủng loại. Một số tinh dầu quan trọng của Việt Nam gồm:

* **Tinh dầu Hồi** *(Star anise essential oil)*

Trong ngành sản xuất tinh dầu của Việt Nam, trước hết phải kể đến sản xuất tinh dầu hồi xuất khẩu. Loài Hồi *Illicium verum* từ lâu đã được trồng thành những

quần thể lớn dưới dạng rừng trồng hoặc bán hoang dại tại các tỉnh miền núi vùng Đông Bắc nước ta, chủ yếu là ở Lạng Sơn, Quảng Ninh, Cao Bằng, v.v … với diện tích trên 45.000 ha tương đương với sản lượng hơn 30.000 tấn quả Hồi/năm. Hồi trồng ở Lạng Sơn có chất lượng tốt nhất, tinh dầu đáp ứng nhu cầu xuất khẩu (điểm đông khoảng 18^{o}C, hàm lượng *trans*-anethol 80 - 90%) và nổi tiếng với tên gọi "Hồi xứ Lạng". Quần thể Hồi Lạng Sơn được hình thành trong một quá trình lâu dài. Vào những năm 1960 – 1975, sản xuất quả hồi tại các tỉnh này đạt 3.500 – 5.000 tấn/năm và 150 – 250 tấn tinh dầu hồi xuất khẩu. Nhu cầu trong nước đối với tinh dầu hồi không lớn. Một lượng đáng kể các sản phẩm hồi khô và tinh dầu hồi (300–500 tấn/năm) được xuất khẩu sang thị trường Trung Quốc sau đó sản phẩm Hồi Việt Nam được tái xuất khẩu sang nước thứ 3 với nhãn mác sản phẩm quả Hồi khô và tinh dầu Hồi Trung Quốc. Cộng hoà Pháp là thị trường nhập khẩu sản phẩm tinh dầu Hồi Việt Nam (70 - 80 tấn/năm) đứng thứ 2 sau Trung Quốc, Đức, Nga, Bungaria, Ba Lan, Singapore, ... cũng là những nước nhập khẩu một lượng đáng kể quả hồi khô và tinh dầu hồi Việt Nam.

*** Tinh dầu quế** (*Casia bark essential oil*)

Cây quế cũng là thế mạnh của ngành sản xuất tinh dầu của Việt Nam. Theo thống kê, hàng năm nước ta xuất khẩu từ 5 - 7 tấn tinh dầu quế, trong đó lượng tinh dầu quế xuất khẩu sang Trung Quốc chiếm 60%, số còn lại (40%) chủ yếu được bán sang thị trường các nước châu Âu và châu Mỹ. Trong những năm 1966 – 1976, xuất khẩu vỏ Quế khô của nước ta hàng năm khoảng trên dưới 300 tấn. Thời kỳ 1995 - 1998, Việt Nam là nước xuất khẩu chính các sản phẩm quế Việt Nam (*Cinnamomum cassia* J. Presl). Theo thống kê của tổ chức FAO, năm 1998, diện tích 6.100 ha quế rừng trồng của Việt Nam, đã sản xuất khoảng 3.400 tấn/năm. Hàm lượng tinh dầu trong lá Quế thấp. Tuy nhiên, sau khi diện tích trồng Quế bị suy giảm do không có thị trường xuất khẩu, người dân tại các vùng trồng Quế của Yên Bái, Phú Thọ đã thu mua lá Quế cất tinh dầu bán sang Trung Quốc và sử dụng nội địa. Trong thời kỳ chiến tranh Thế giới thứ nhất, Đài Loan và Trung Quốc là nhà cung cấp chính các sản phẩm từ Quế cho thị trường thế giới. Sau chiến tranh Thế giới thứ II, các sản phẩm tự nhiên phát triển, một số nước như Nhật Bản, Ấn Độ, Sri Lanka, ... cũng tập trung vào phát triển trồng Quế với sản lượng vài nghìn tấn/năm. Hiện nay, ở nước ta, cây Quế cũng là cây đặc sản được các địa phương quan tâm phát triển ở khắp nơi đặc biệt là vùng núi

của các tỉnh Yên Bái, Quảng Nam. Theo thống kê của Sở Khoa học và Công nghệ Quảng Nam, diện tích trồng Quế của huyện Trà Mi đã lên đến 2.500 ha (Bắc Trà Mi 1.000 ha, Nam Trà Mi 1.500 ha). Đến Văn Yên – Yên Bái, đi đâu cũng gặp cây Quế, đến nay, diện tích rừng trồng Quế trên địa bàn huyện Văn Yên - Yên Bái vào khoảng trên 4.000 ha. Trên địa bàn huyện có 212 cơ sở, hộ gia đình sản xuất kinh doanh giống Quế, cung cấp cho 1.800 - 2.000 ha diện tích quế trồng mới. Sản lượng trung bình hàng năm khoảng 6.500 tấn vỏ Quế khô, 65.500 tấn lá cung cấp cho 38 cơ sở chưng cất tinh dầu quế với sản lượng 300 tấn tinh dầu/năm.

* **Tinh dầu Bạc hà** (*Cornmint essential oil*)

Vào những năm 1990, thế giới sản xuất khoảng 4.000 - 4.500 tấn/năm tinh dầu Bạc hà. Trong thời kỳ này, Việt Nam sản xuất tinh dầu Bạc hà (*Mentha arvensis* L.) ở các tỉnh đồng bằng sông Hồng (Mễ Sở - Hưng Yên, Đan Phượng – Hà Tây, Nam Hà, Tiền Giang...) nhưng sản lượng không ổn định, phụ thuộc nhiều vào đầu ra của thị trường và cạnh tranh lớn với Bạc hà Trung Quốc và Ấn Độ. Những nghiên cứu nhiều năm của các nhà khoa học Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam (Viện Khoa học Việt Nam trước đây) cho thấy, sản lượng tinh dầu Bạc hà Việt Nam (NV-74 và NV-76) hàng năm thay đổi khoảng 10 - 100 tấn/năm. Tinh dầu Bạc hà của nước ta cho năng xuất nguyên liệu khá cao 30 - 45 tấn/ha/2 lứa cắt) tương đương 150 - 200 kg tinh dầu/ha, và hàm lượng menthol đạt 60 - 90%. Hiện nay, các công ty xuất nhập khẩu tinh dầu quốc doanh (NAFORIMEX, INTEROIL, ...) không còn tồn tại, đặc biệt, từ khi hệ thống xã hội chủ nghĩa tan rã, quan hệ thương mại giữa nước ta và các nước Đông Âu bị mai một, chúng ta không còn mối liên hệ với các khách hàng tinh dầu Bạc hà tiềm năng trước đây. Vì vậy, các vùng trồng Bạc hà ở các tỉnh không còn, sản xuất tinh dầu Bạc hà hiện nay với quy mô nhỏ lẻ ở các địa phương như Bát Tràng, Mễ Sở - Hưng Yên, chủ yếu để phục vụ du lịch, ngành công nghiệp hương liệu và công nghiệp dược trong nước. Trong những năm gần đây sản xuất Bạc hà đang được khôi phục.

* **Tinh dầu Sả** (*Citronella essential oil)*

Việc trồng Sả trên diện tích lớn để khai thác tinh dầu của nước ta đã có từ những năm thực dân Pháp còn đô hộ 1939 - 1940, ở các tỉnh Tuyên Quang, Thái Nguyên, Ninh Bình cũng như trong các đồn điền cao su ở khu vực Cao nguyên. Năm 1956, Nhà nước phát động trồng Sả để lấy tinh dầu xuất khẩu, nhiều cơ sở sản xuất

như Thạch Hà - Hà Tĩnh, Đồng Giao – Ninh Bình, Bắc Sơn – Thái Nguyên, Chiêm Hoá – Tuyên Quang, ... cũng như nhiều khu vực ở các tỉnh Gia Lai, Kon Tum, Đắk Lắk, Tây Ninh, ... đã tổ chức sản xuất tinh dầu Sả phục vụ nhu cầu xuất khẩu. Thị trường xuất khẩu tinh dầu Sả Việt nam trong thời kỳ này chủ yếu là các nước Đông Âu thuộc hệ thống Xã hội chủ nghĩa. Người ta ước tính lượng tinh dầu Sả xuất khẩu trong những năm 1995 - 1998 của nước ta khoảng 200 - 500 tấn/năm. Tuy nhiên, sau những năm 1990 khi thị trường nhập khẩu tinh dầu Sả ở đông Âu bị suy sụp, cũng như nạn pha trộn tinh dầu với các loại dung môi khác để xuất khẩu, đã ảnh hưởng rất lớn đến đầu ra cho tinh dầu Sả Việt Nam chỉ còn khoảng 150 tấn/năm (2006 - 2009). Nhiều diện tích trồng Sả bị phá bỏ để canh tác cây trồng khác nguyên do giá bán tinh dầu Sả quá thấp so với giá sản xuất. Hiện nay, bên cạnh việc bắt đầu có khách hàng quốc tế nhập khẩu tinh dầu Sả Việt Nam, nhu cầu về tinh dầu Sả phục vụ y tế và các ngành sản xuất công nghiệp trong nước ngày càng tăng nên một số địa phương bắt đầu khôi phục lại diện tích trồng Sả lấy tinh dầu. Tại các tỉnh Tây Nguyên, cây Sả cũng bắt đầu được quan tâm phát triển. Người ta ước tính có khoảng gần 100 ha Sả java được trồng ở huyện Chư Pưh, Chư Sê, Phú Thiện, Đắk Pơ, K'bang, ... của tỉnh Gia Lai. Các nông hộ và một số hợp tác xã tại huyện Ea Súp từ năm 2015 đã gây trồng cây Sả java để lấy tinh dầu phụ vụ nhu cầu trong nước, đến nay, diện tích trồng cây Sả java tại huyện Ea Súp và Ea H'leo – Đắk Lắk khoảng 300 – 400 ha, dự kiến của các doanh nghiệp và các hộ gia đình ở các huyện của Đắk Lắk sẽ liên kết mở rộng diện tích trồng Sả lên tới 2.000 ha để phục vụ nhu cầu xuất khẩu tinh dầu Sả. Trong quá trình thực hiện bước chuyển đổi cơ cấu cây trồng thích hợp, huyện Tân Phú Đông – Tiền Giang, đã trồng gần 850 ha cây Sả lấy tinh dầu cho thu nhập khoảng 70 triệu đồng/ha. Các địa phương ở Lào Cai, Tuyên Quang, Thanh Hoá, ... cũng phát động phong trào phát triển và khôi phục lại diện tích trồng Sả (100 - 200 ha/huyện). Cùng với Sả java (*C. winterianus*), Sả chanh (*C. citratus*) cũng được phát triển ở một số tỉnh của Việt Nam.

* **Tinh dầu Hương nhu trắng, Húng quế** (*Eugenol essential oil, Basil essential oil)*

Vào những năm 1975 - 1990, sản xuất tinh dầu Hương nhu trắng (*Ocimum gratissimum* L.) và Húng quế (*O. basilicum*) xuất khẩu khá phát triển ở nước ta, đặc biệt là các tỉnh phía Bắc Việt Nam. Cây Hương nhu trắng ưa sáng, sinh trưởng tốt trên các loại đất sét và đất cát pha. Vì vậy, cây được trồng khắp mọi nơi, tận dụng đất trồng

dọc ven đê các con sông, ven đường đi, ... tinh dầu Hương nhu trắng của nước ta chủ yếu được xuất khẩu sang thị trường các nước Liên Xô cũ (30 - 60 tấn/năm), tinh dầu Húng quế (*O. basilicum*) sang thị trường Pháp 4 - 5 tấn/năm. Sau năm 1990, Liên Xô cũ không còn nên xuất khẩu tinh dầu nói chung và tinh dầu Hương nhu trắng nói riêng của nước ta gặp nhiều khó khăn. Do không có thị trường, giá tinh dầu Hương nhu trắng thấp, người dân phá bỏ để trồng các cây trồng khác có hiệu quả hơn. Cây Hương nhu trắng chỉ còn biết đến như một thành phần của nồi lá xông hoặc đun nước gội đầu.

Hiện nay, sản xuất tinh dầu Hương nhu trắng hầu như đã mất, chỉ tồn tại lẻ tẻ những đám cây Hương nhu trắng tái sinh tự nhiên mọc ven các con đường quốc lộ. Một số ngành sản xuất hương liệu và mỹ phẩm của nước ta phát triển, người sản xuất đã bắt đầu quan tâm đến tinh dầu hương nhu trắng để sử dụng nội địa. Tuy nhiên, tới đây, việc nghiên cứu và tìm hiểu thị trường đầu ra cho cây hương nhu và hung quế cần được đặc biệt quan tâm.

* **Tinh dầu Tràm** (*Cajeput essential oil*)

Đã từ lâu, người Việt Nam đã biết khai thác tinh dầu Tràm để sử dụng nội đia cũng như xuất khẩu, với mật độ 28 - 30 cây Tràm/100m^2 của vùng đầm lầy có năng suất 20 - 23 tấn lá tươi/ha/lần cắt, tương đương 138 - 158 kg tinh dầu hoặc mật độ 70 - 80 cây tràm/100m^2 cho năng suất 4 - 9 tấn lá tươi/ha/lần cắt, tương đương 27 – 62 kg tinh dầu, đã tạo ra tiềm năng lớn về sản xuất tinh dầu Tràm của Việt Nam. Người ta đã ước tính, hàng năm Việt Nam sản xuất khoảng 100 - 150 tấn tinh dầu Tràm, chủ yếu phục vụ thị trường trong nước. Với diện tích khoảng 347.500 ha rừng trong đó chủ yếu là cây Tràm ở Bạc Liêu, Cà Mau, Sóc Trăng, đặc biệt là 10.000 ha Tràm của U Minh Thượng, U Minh Hạ và diện tích có Tràm phân bố hàng chục ngàn ha ở các tỉnh miền Trung (Quảng Bình, Quảng Trị, Thừa Thiên Huế) là nguồn cung cấp nguyên liệu rất lớn để sản xuất tinh dầu Tràm đáp ứng nhu cầu xuất khẩu cũng như thị trường trong nước. Ngoài loài Tràm bản địa, gần đây nhiều giống Tràm mới được nhập nội và thuần hóa thành công, cho tinh dầu có chất lượng tốt đã mở ra triển vọng sản xuất tinh dầu Tràm ở nước ta trong những năm sắp tới.

*** Tinh dầu Xá xị và Trầm hương** (*Sassafras essential oil, Agar wood essential oil)*

Vào những năm 1980, khai thác cây Re hương (*Cinnamomum* sp.) khá phổ biến ở Việt Nam. Theo ước tính, hàng năm xuất khẩu tinh dầu Xá xị của Việt Nam khoảng 100 - 200 tấn/năm. Phong trào khai thác tinh dầu Xá xị diễn ra rầm rộ vào các năm 1995 - 1996, chỉ riêng công ty xuất nhập khẩu tinh dầu INTEROIL của Viện Khoa học Việt Nam mỗi năm xuất khẩu khoảng 500 - 600 tấn tinh dầu Xá xị. Để chưng cất được tinh dầu Re hương, người khai thác phải phát quang một diện tích rừng khá lớn để đặt nồi cất tinh dầu và lấy củi để làm nguyên liệu đốt lò. Nhu cầu thị trường tinh dầu Xá xị tăng mạnh, nguồn nguyên liệu ngày càng khan hiếm, vì vậy họ chặt cây và đào hết cả rễ cây để cho vào nồi cất.

*** Tinh dầu Trầm hương** (*Aquilaria crassna*)

Cây có phạm vi phân bố rộng rãi ở trong rừng rậm nhiệt đới thường xanh, mưa mùa, ẩm nguyên sinh thuộc các tỉnh Tuyên Quang, Thanh Hoá, Nghệ An, Hà Tĩnh, đặc biệt từ Quảng Bình, Quảng Trị, Thừa Thiên - Huế, Quảng Nam, Đà Nẵng, Quảng Ngãi, Bình Định, Ninh Thuận, Bình Thuận, An Giang, Kiên Giang, đảo Phú Quốc và các tỉnh Tây Nguyên. Theo CITES, khối lượng mua bán trầm trên thị trường thế giới thời kỳ 1995 - 1997 khoảng 1.350 tấn. Theo thống kê của TRP (Tổ chức rừng mưa nhiệt đới), khoảng 5 năm gần đây khu vực Đạo giáo và Hồi giáo sử dụng hơn 2.500 tấn Trầm các loại. Ngành hoá mỹ phẩm mỗi năm nhu cầu khoảng 5.000 lít tinh dầu Trầm loại tốt, nhưng mới đáp ứng được khoảng 100 lít. Tinh dầu Trầm hiện nay tùy theo chất lượng, xuất xứ và công nghệ sản xuất, có mức chào bán từ 5.000 đến 80.000 USD/lít. Nạn khai thác Trầm ồ ạt phục vụ cho xuất khẩu vào những thập niên cuối của thế kỷ trước đã làm cho cây Trầm hương có nguy cơ bị tuyệt chủng. Rừng ở các tỉnh phía Bắc hầu như không còn cây Trầm hương kích thước lớn. Rừng ở các tỉnh miền Trung và Tây nguyên, cây Trầm hương trong tự nhiên gần như bị xoá sổ. Rừng ở vùng Bảy núi tỉnh An Giang, đảo Phú Quốc, tỉnh Kiên Giang cũng bị tàn phá khốc liệt. Kết quả điều tra của Phan Kế Lộc (Lộc và Lưu 2002), cho thấy, *Aquilaria crassna* đã được khai thác nhiều ở Việt Nam dẫn đến sự sụt giảm quần thể hơn 80% trong những năm 1990 (Nghĩa, 1998). Kết quả điều tra về thực vật của dự án Hành lang xanh cũng chỉ ra rằng, hai loài Trầm hương và Re hương có số lượng cá thể khá nhiều cách đây khoảng

15 - 20 năm. Tuy nhiên, hiện nay rất khó tìm được cây mẹ có đường kính trên 10 cm. Cây tái sinh của loài Trầm còn tương đối ít, riêng loài Re hương hầu như không gặp cây tái sinh từ hạt. Nguyên nhân của sự suy thoái này là do hiện tượng khai thác theo lối săn lùng và hủy diệt toàn bộ cây mẹ (đào cả rễ cây) để cất tinh dầu. Công ước về buôn bán Quốc tế các loài động vật, thực vật hoang dã nguy cấp (CITES) đã xếp loài Trầm hương ở cấp bị đe dọa tuyệt chủng và nghiêm cấm khai thác buôn bán. Chính phủ Việt Nam ban hành Nghị định số 18/HĐBT, ngày 17/01/1992, quy định danh mục thực vật rừng, động vật rừng và chế độ quản lý đã xếp cây Trầm hương vào nhóm thực vật IA có số lượng, trữ lượng rất ít hoặc đang có nguy cơ bị tuyệt chủng và nghiêm cấm khai thác. Năm 1986, người dân địa phương ở tỉnh Hà Tĩnh đã thu thập cây trầm con từ rừng tự nhiên để trồng trong vườn nhà (Lộc và Lưu 2002). Đến nay, diện tích trồng cây trầm hương cả nước khoảng 15.000 - 18.000 ha (tương ứng với 15 - 18 triệu cây Dó từ 1 năm tuổi trở lên). Nơi có diện tích trồng cây trầm hương nhiều nhất là Hà Tĩnh khoảng 3.000 ha, Bình Phước khoảng 1.000 ha.

* **Tinh dầu màng tang** (*Litsea cubeba oil*)

Màng tang (*Litsea cubeba* (Lour.) Pers.) là cây gỗ nhỏ, cao 5 - 12 m. Ở nước ta Màng tang phân bố rộng từ các tỉnh phía Bắc như Lào Cai, Hà Giang, Cao Bằng, Lạng Sơn, Quảng Ninh, Yên Bái,... đến các tỉnh miền Trung như Thanh Hoá, Nghệ An, Quảng Bình, Thừa Thiên Huế,... đến vùng Tây Nguyên như Gia Lai, Kon Tum, Đắk Lắk, Lâm Đồng,... Thành phần chính Citral (70 - 90%) trong tinh dầu Màng tang (thu từ quả), là nguồn nguyên liệu quan trọng chế biến các sản phẩm trong công nghiệp dược, công nghiệp thực phẩm và hoá mỹ phẩm. Tinh dầu màng tang bị cạnh tranh mạnh với tinh dầu Cam, tinh dầu Sả chanh. Trong những năm 1960, 1963, khai thác tinh dầu Màng tang tại Lào Cai và Yên Bái, đạt 500 - 600 tấn quả/năm, tương đương với 6,5 - 10 tấn tinh dầu. Màng tang sinh trưởng tự nhiên, là cây ưa sáng, phát triển mạnh trên những vùng bìa rừng bị phát làm nương rẫy. Do mọc phân tán, không tập trung nên để đảm bảo nguồn nguyên liệu phục vụ chưng cất tinh dầu, một số địa phương ở Tuyên Quang, Sơn La (huyện Quỳnh Nhai) đã vận động các thành viên hợp tác xã thu quả màng tang tự nhiên về ươm cây con đem trồng trên các diện tích đất trống, bỏ hoang tạo vùng nguyên liệu cho địa phương sản xuất dầu Màng tang. Cây Màng tang tái sinh mạnh sau khi bị đốt nương làm rẫy, nhưng trong vườn ươm hạt

mọc mầm tỷ lện thấp và thời gian mọc mầm rất dài, nên việc trồng cấy màng tang tập trung với diện tích lớn còn gặp khó khăn.

* **Tinh dầu Hoàng đàn** (*Cupressus essential oil*)

Hoàng đàn (*Cupressus torulosa* D. Don) là cây gỗ thường xanh, cao 15 - 25 m, mọc tự nhiên ở một số khu vực núi đá vôi của tỉnh Lạng Sơn. Tinh dầu Hoàng đàn được sử dụng làm chất định hương trong công nghiệp sản xuất hương liệu. Trong y dược tinh dầu Hoàng đàn dùng để sản xuất thuốc xoa bóp, ... Hoàng đàn được khai thác cất tinh dầu nhiều nhất vào các năm 1992 - 1993. Trước năm 1995, sản lượng tinh dầu Hoàng đàn của Việt Nam đạt khoảng 100 tấn/năm. Do phân bố hẹp, nhu cầu lớn trên thị trường dẫn đến tình trạng khai thác quá mức. Cũng như cây Re hương, người khai thác Hoàng đàn chặt cây và đào hết rễ để chưng cất tinh dầu. Hiện nay, khó tìm thấy những cây Hoàng đàn trưởng thành mọc tự nhiên. Năm 1996, Hoàng đàn được đưa vào Sách Đỏ Việt Nam ở mức đang nguy cấp (mức E).

*** Tinh dầu Hương lau** (*Vetiver essential oil*)

Ngoài tác dụng cải tạo đất, phủ đất, chống xói mòn, Hương lau (*Vetiveria zizanioides* (L.) Nash.) còn được gây trồng để chưng cất tinh dầu. Nhu cầu tiêu thụ tinh dầu Hương lau trên thế giới khoảng 450 tấn/năm. Ở nước ta vào những năm đầu thập kỷ 70 diện tích trồng Hương lau đã được phát triển rộng tại các vùng cát ven biển Thái Bình trên 30 ha, để chắn cát bay. Sau 1975, Hương lau được đưa trồng ở Quảng Bình, Quảng Nam, Thừa Thiên Huế, Khánh Hoà, ... và gần đây nhất là trồng để chống sạt lở đất dọc theo đường Hồ Chí Minh. Cây Hương lau sinh trưởng tốt trên mọi loại đất đặc biệt là vùng cát khô cằn ven biển miền Trung, vừa đạt mục đích chắn cát bay, vừa tạo ra tiềm năng lớn để sản xuất tinh dầu hương lau xuất khẩu.

3. Nhu cầu tinh dầu, hương liệu và tiêu dùng

Hiện vẫn còn thiếu dữ liệu và thông tin về nhu cầu thị trường đối với các loại tinh dầu. Nhu cầu về tinh dầu chủ yếu cung cấp cho các thị trường thực phẩm, đồ uống (35%), nước hoa, mỹ phẩm và dầu thơm (29%), hộ gia đình (16%), và dược phẩm (15%). Thực phẩm và đồ uống là phân khúc lớn nhất về thị phần, một phần do sự thừa nhận rằng các loại tinh dầu có ích cho sức khỏe là thành phần có nguồn gốc tự nhiên. Các loại tinh dầu khác nhau được các nhà sản xuất sử dụng vào mục đích khác nhau

tinh dầu cam chủ yếu được sử dụng trong thực phẩm và đồ uống để mang lại hương vị cam quýt và độ tươi cho sản phẩm. Người tiêu dùng ngày càng nhận thức được lợi ích của tinh dầu đối với sức khỏe nên việc ưu tiên cho các sản phẩm thực phẩm và đồ uống có chứa các loại dầu này làm phụ gia ngày càng phát triển. Thị trường tinh dầu toàn cầu cũng được thúc đẩy bởi sự tăng trưởng nhu cầu về các sản phẩm tự nhiên và hữu cơ nhằm bảo vệ sức khỏe của người tiêu dùng. Nhu cầu hương vị tự nhiên và hương thơm trong mỹ phẩm, nước hoa, và các sản phẩm khác sẽ tạo cơ hội cho việc sản xuất các loại tinh dầu. Từ năm 2012 đến 2016, doanh số toàn cầu của các nhà sản xuất hương liệu và nước hoa đã tăng 7% lên 25 tỷ Euro. Ba nhà sản xuất hương liệu quan trọng là Givaudan, Firmenich, IFF chiếm 46% tổng doanh số.

Tiêu dùng tinh dầu và hương liệu

Người tiêu dùng đang trở nên chú ý hơn đến sức khỏe của họ. Do đó, các nhà sản xuất thực phẩm và đồ uống đang tìm cách thay thế các thành phần không lành mạnh để cải thiện kết cấu thực phẩm bằng chất làm đặc tự nhiên. Sự ưa thích ngày càng tăng của người tiêu dùng đối với các sản phẩm tự nhiên đã dẫn đến sự phát triển các ứng dụng sáng tạo trong các sản phẩm chăm sóc cá nhân và làm đẹp. Công nghiệp hóa nhanh chóng và tăng thu nhập tiêu dùng, dùng một lần, ... là những động lực thúc đẩy sản xuất tinh dầu ở các nước đang phát triển như Trung Quốc, Ấn Độ, Việt Nam và Thái Lan. Phần lớn người tiêu dùng tinh dầu ở Hoa Kỳ (40%), Tây Âu (30%) và Nhật Bản (7%). Doanh số bán tinh dầu gắn chặt với việc phổ biến kiến thức cho người tiêu dùng để người tiêu dùng hiểu được vì sao và sử dụng tinh dầu như thế nào. Càng nhiều người tiêu dùng hiểu cách thức và lý do sử dụng tinh dầu, nhu cầu và tăng trưởng doanh số càng lớn. Thị trường sản phẩm dầu xoa bóp là một ví dụ điển hình về sự tin tưởng của cả người làm nghề và cả người tiêu dùng mua lẻ.

Doanh số thị trường bị ảnh hưởng bởi các hoạt động của ngành. Trong một cuộc khảo sát năm 2013 điều tra về xu hướng trong thị trường dầu xoa bóp ở Hoa Kỳ, hơn 62% các nhà trị liệu chuyên nghiệp đã phát triển các sản phẩm của riêng họ. Hầu hết các nhà trị liệu bằng dầu thơm đều tự làm chủ, điều hành các hoạt động, nhưng nhiều người cũng đóng vai trò trong giáo dục (40%) và bán lẻ/bán buôn (26%) cuối cùng của ngành công nghiệp, ở đó phân đoạn thị trường gộp thành một gồm nhiều nhà khai thác nhỏ. Điều này được phản ánh trong số lượng mua điển hình, trong đó tỷ lệ

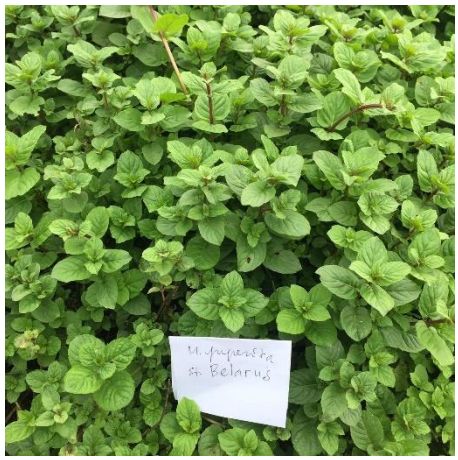
phần trăm đáng kể (43%) lượng mua tinh dầu có số lượng từ 0,5 đến 1 L/năm. Các nhà sản xuất hương liệu thực phẩm đang ngày càng quan tâm đến việc tự sản xuất hương liệu từ các thành phần tự nhiên để đáp ứng nhu cầu. Tinh dầu là một trong số thành phần tự nhiên quan trọng nhất, và sự đa dạng của các loại tinh dầu cung cấp nhiều cơ hội để tạo ra hương vị tự nhiên mới hoặc cải tiến để sử dụng trong các sản phẩm của nhà sản xuất. Thách thức đối với các nhà sản xuất chính là sản xuất hương liệu tự nhiên phù hợp. So với các thành phần tổng hợp, tinh dầu thường có thành phần thay đổi, có thể ảnh hưởng đến đặc tính chế biến và hoàn thiện sản phẩm cuối cùng.

PHẦN III. NGHIÊN CỨU THUẦN HÓA NHẬP NỘI MỘT SỐ GIỐNG TINH DẦU THƯƠNG MẠI CÓ GIÁ TRỊ CAO

1. Xây dựng vườn tập hợp giống

Trong năm 2018 đã xây dựng được vườn giống cây tinh dầu bao gồm các loại Sả chanh (*Cymbopogon flexousus, C. citratus*), Sả java (*Cymbopogon winterianus*), Bạc hà cay (*Mentha piperita*), Oải hương (*Lavandula* spp., Phong lữ (*Geranium* spp.), Xôn thuốc (*Salvia* spp.) và Dương cam cúc (*Matricaria chamomila*) trong vườn ươm với diện tích 5.000 m^2. Nguồn giống được Bảo tàng Thiên nhiên Việt Nam cung cấp, cụ thể đã thu thập 25 giống cây ôn đới, cùng 8 giống Sả bản địa của Việt Nam (chanh, java) trong vườn tập hợp giống.

Bảng 12. Danh sách giống cây nhập nội

TT	Tên giống	Tên loài	Ghi chú
1	Bạc hà cay	*Mentha piperita*	Giống Belarus 
2	Bạc hà lá dài	*Mentha longifolia*	Giống Moscow

TT	Tên giống	Tên loài	Ghi chú
3	Bạc hà cay Mitcham	*Mentha piperita*	Giống UK
4	Bạc hà cay – Giống Dịu dàng	*Mentha piperita*	Giống Belarus
5	Cúc làm thuốc Kamilla	*Matricaria chamomila*	Giống Moscow
6	Cúc làm thuốc Aibolit	*Matricaria chamomila*	Cung cấp hoạt chất sinh học và vi khoáng

TT	Tên giống	Tên loài	Ghi chú
7	Cúc số 6	*Matricaria chamomila*	Cây một năm
8	Cúc thuốc Ngoại ô Moscow	*Matricaria chamomila*	Giống Moscow
9	Cúc thuốc Vorogea	*Matricaria chamomila*	Giống Moscow
10	Cây xôn làm thuốc	*Salvia officinalis*	Giống Moscow

TT	Tên giống	Tên loài	Ghi chú
11	Cây xôn làm thuốc Dervish	*Salvia officinalis*	Giống Moscow
12	Sả chanh Ấn độ	*Cymbopogon flexuosus*	Giống Ấn độ
13	Xôn thuốc Cuban	*Salvia officinalis*	Giống Moscow
14	Xôn vị nấm	*Salvia sclarea*	Giống Moscow
15	Xôn vị nấm Bozhexenxkyi 24	*Salvia sclarea*	Giống Moscow
16	Oải hương		Giống Moscow
17	Oải hương cảnh Uslada	*Lavandulla officinalis*	Con lai

TT	Tên giống	Tên loài	Ghi chú
19	Oải hương	*Lavandulla angustifolia*	Giống Belarus
20	Oải hương	*Zinnia elegans*	Giống Belarus
21	Oải hương Sương tím	*Lavandulla angustifolia*	Đẹp, chịu đông
22	Lavander Yudif		Thuốc tốt cho các bệnh thần kinh
23	Oải hương Bozhnexenxkyi 34		Giống Moscow

TT	Tên giống	Tên loài	Ghi chú
24	Cúc camly	*Matricaria chamomila*	Giống Pháp
25	Hương thảo	*Rosmarinus officinalis*	Giống Belarus

Khai hoang 5.000 m^2 làm đất tại khu vực được chọn ở Lâm Đồng (Viện nghiên cứu Khoa học Tây Nguyên, VAST). Đất khai hoang được loại bỏ dọn sạch cây cối cỏ dại, lùm bụi. Cày, bừa và phơi ải dưới ánh nắng mặt trời 1 – 2 tuần cho đất tơi xốp, tạo mặt bằng. Cày, bừa đất và phơi ải để thuận lợi cho việc lên luống và hạn chế mầm sâu bệnh. Đất được tiến hành cày 2 lần: Lần 1 cày nông, lần 2 cày sâu. Đất được xử lý bằng cách bón vôi trong quá trình bừa, rải đều vôi bột 500 – 700 kg/ha, bón lót phân chuồng rồi cày vùi trên toàn diện tích. Mục đích khử chua, hạn chế sự phát triển của sâu bệnh và bổ sung thêm dinh dưỡng cho đất.

Đo đạc để chia luống: Cắm cọc định vị, dùng thước dây bao quanh để tạo khung luống. Chiều dài luống là 15 m, nếu dài hơn thì khó xử lý mặt bằng nên dễ bị úng ở một vị trí trên luống; Độ rộng của luống: 1 m. Vét đất làm rãnh bao quanh luống cao khoảng 15 cm theo khung dây đã đóng; Đất được hất đều sang hai bên luống ươm; Phần đất lấy đi tạo thành đường đi.

Đường đi và hàng rào: Trong vườn ươm thường thiết kế đường đi chính và đường phụ.

- Đường chính rộng 1 – 4 m, được bố trí thẳng từ khu này sang khu kia nhằm thuận tiện cho việc chuyên chở, tập kết nguyên vật liệu. Bên cạnh đó đường đi chính.

- Đường phụ: Là khoảng cách giữa các luống ươm, có tác dụng đi lại, thoát nước và các hoạt động khác như nhổ cỏ, chăm sóc cây con; Độ rộng giữa các luống khoảng 40 cm.

Hàng rào cần thiết kế chắc chắn để bảo vệ vườn ươm khỏi sự phá hoại của các động vật khác như chó mèo, trâu bò và gia cầm.

Rãnh thoát nước:

- Có tác dụng thoát nước khi mưa về và dự trữ nước tưới thấm cho cây trồng vào mùa khô. Hệ thống rãnh thoát nước thường được bố trí xung quanh các khu gieo ươm.

- Kích thước tùy thuộc vào quy mô xây dựng vườn ươm. Rãnh thoát nước thiết kế thấp hơn so với đường đi và luống ươm.

- Nếu thiết kế hợp lý mương thoát nước có thể sử dụng làm đường trong từng khu vào mùa khô.

Hình 01. Chuẩn bị đất làm vườn ươm

Đối với các giống Sả: Sả chanh Quảng Ninh, Yên Bái và các giống Sả vùng phía ắc – Việt Nam khi trồng tại vườn ươm ở Lâm Đồng tỷ lệ sống khoảng 75 – 85%, Sả Chanh ấn độ tỷ lệ sống 90%. Tuy nhiên sau thời gian 8 tháng trồng và chăm sóc,

chúng tôi nhận thấy Sả là loài dễ thích nghi, tất cả các loại được trồng tại vườn ươm đang sinh trưởng và phát triển rất tốt Lâm Đồng, cây đã sinh nhánh thành bụi trung bình 7 – 8 cây/bụi.

- Đối với 04 giống Bạc hà (*Mentha piperita*) chúng tôi tiến hành nhân giống bằng phương pháp giâm hom, hom giâm dài khoảng 5cm chứa 3 mắt ngủ ra rễ tốt khi xử lý bằng 0,5 mg/l NAA và giâm hom trên giá thể đất sạch Eco N1. Cây đang sinh trưởng và phát triển tốt ở Lâm Đồng.

- Đối với gieo hạt như Oải hương, Phong lữ, Xô thuốc và Cúc la mã. Kết quả thu được cây Phong lữ tỷ lệ nảy mầm 100%, cây Xôn tỷ lệ nảy mầm khoảng 70%. Oải hương tỷ lệ nảy mầm đạt 70%, Cúc la mã giống Ngoại ô Matxcova tỷ lệ nảy mầm 80%.

Hình 02. Trồng và chăm sóc Sả java trong vườn ươm.

Hình 03. Trồng và chăm sóc Sả chanh trong vườn ươm

2. Lựa chọn các giống cây nhập nội

2.1. Chọn giống Sả chanh và Sả java

* Sả Java – *Cymbopogon winterianus*

Đã thu thập được 03 giống Sả ở 3 địa phương:

- Xã Vinh Quang, huyện Chiêm Hóa, Tuyên Quang - SJV1

- Xã Ka Lăng, huyện Mường Tè, Lai Châu - SJV04

- Xã Thu Lũm, huyện Mường Tè, Lai Châu - SJV05

Hình 04. Sả Java - Lai Châu

Hình 05. Sả Java - Tuyên Quang

Mẫu được thu thập về vườn tập hợp giống tại thành phố Đà Lạt và chọn giống Sả java Tuyên quang khảo nghiệm trồng mùa vụ 2018 – 2020 tại nông hộ.

Bảng 09. Hàm lượng tinh dầu ở Sả java qua các mùa khảo nghiệm

Ký hiệu mẫu	2018		2019	
	Hàm lượng tinh dầu theo độ khô tuyệt đối (%)	Citronellal (%)	Hàm lượng tinh dầu theo độ khô tuyệt đối (%)	Citronellal (%)
SJV01	3,15	38,8	3,2	40,1
SJV04	3,09	23,5	3,12	26,71
SJV05	2,16	30,2	2,4	33,9

Ghi chú:

- *SJV01: Sả Java (C. winterianus) thu được ở xã Vinh Quang, huyện Chiêm Hóa, Tuyên Quang*
- *SJV04: Sả Java (C. winterianus) thu được ở xã Ka lăng, huyện Mường tè, Lai Châu*
- *SJV05L: Sả Java (C. winterianus) thu được ở xã Thu Lũm, huyện Mường tè, Lai Châu*

Qua 2 mùa vụ khảo giống, đề tài lựa chọn giống sả java có nguồn gốc tại Tuyên Quang để lựa chọn nhân rộng mô hình tại huyện Đam Rông, xã Liêng S'Rônh do có hàm lượng tinh dầu và chất lượng tinh dầu ổn định.

* Sả Chanh –

Sả chanh được trồng trên khắp cả nước nhằm thu tinh dầu có hàm lượng citral cao cung cấp cho Dược phẩm sản xuất vitamin A,.. Tuy nhiên, trong thực tế hàm lượng citral trong Sả chanh ở Việt Nam chưa được cao, và năng suất tinh dầu rất kém. Do vậy, với tinh dầu Sả chanh Việt Nam vẫn phải phụ thuộc nhiều vào nhập khẩu từ thị trường thế giới.

Các giống sả chanh thu thập được ở ba khu vực khác nhau, được đem về khảo nghiệm tại Vườn thu thập giống, cụ thể các giống lựa chọn nghiên cứu như sau:

- *SC1 – C. citratus: Sả chanh thu ở xã Yên Bài, huyện Ba Vì*
- *SC2 – C. citratus: Sả chanh thu được ở xã Vinh Quang, huyện Chiêm Hóa*

- *SC3 – C. citratus: Sả chanh thu được ở xã Ka lăng, huyện Mường tè*

- *SCA – C. flexousus: Sả chanh giống nhập nội, nguồn gốc Ấn Độ*

Cây Sả 30 ngày tuổi

Cây Sả 10 ngày tuổi – Ra rễ

Qua bảng theo dõi trên cho thấy: Sau 20 ngày theo dõi số lượng lá trung bình trên mỗi hom đạt 2,94 lá; sau 30 ngày số lá trung bình mỗi hom đạt 4,04 lá; sau 40 ngày số lá trung bình mỗi hom đạt 5,47 lá; sau 50 ngày số lá trung bình mỗi hom đạt 6,47 lá; sau 60 ngày số lá trung bình mỗi hom đạt 7,91 lá; cuối cùng khi cây trưởng thành sau 70 ngày số lá trung bình mỗi hom đạt 9,13 lá.

Bảng 10. Theo dõi kích thước lá Sả chanh giống Ấn độ khi giâm hom

Số ngày theo dõi sau khi trồng	Kích thước lá (cm)
40	51,12
55	65,60
70	83,92
85	103,94
100	132,97

Qua bảng theo dõi trên cho thấy: Sau 40 ngày theo dõi kích thước lá dài 51,12 cm; sau 55 ngày theo dõi kích thước lá đạt 65,6 cm; sau 70 ngày theo dõi kích thước lá đạt 83,92 cm; sau 85 ngày theo dõi kích thước lá đạt 103,9 cm ; cuối cùng khi cây đạt chiều dài lá lớn nhất sau 100 ngày theo dõi lá đạt được kích thước 133,0 cm.

Thời điểm thu hoạch sả tốt nhất tại Tây Nguyên: Sau 11 tháng bắt đầu cho thu hoạch. Cây Sả trồng một lần thu hoạch từ 3 đến 4 năm, mỗi năm cắt từ 5-6 lứa, bình quân 50-55 ngày/lứa.

Bảng 11. Hàm lượng tinh dầu ở lá Sả chanh

Ký hiệu mẫu	2018		2019	
	Hàm lượng tinh dầu theo độ khô tuyệt đối (%)	Thành phần Citral tổng số (%)	Hàm lượng tinh dầu theo độ khô tuyệt đối (%)	Thành phần Citral tổng số (%)
SC1	2,10	58	1,9	55
SC2	2,47	75	2,5	70
SC3	3,33	60	3,1	62
SCA	3,20	78	3,5	77

Ghi chú: - SC1: Sả chanh thu ở xã Yên Bài, huyện Ba Vì

- SC2: Sả chanh thu được ở xã Vinh Quang, huyện Chiêm Hóa

- SC3: Sả chanh thu được ở xã Ka lăng, huyện Mường tè

- SCA: Sả chanh giống nhập nội, nguồn gốc Ấn Độ.

Qua hai năm thử nghiệm, chúng tôi nhận thấy giống Sả chanh Ấn độ có hàm lượng và năng suất tinh dầu cao nhất, đủ điều kiện để xuất khẩu, hoàn toàn phù hợp với khí hậu điều kiện thổ nhưỡng sinh thái của Tây Nguyên (Đăk Lăk, Đăk Nông, Lâm Đồng).

2.2. Chọn giống Cây tinh dầu ôn đới

Các tiêu chí sử dụng để lựa chọn loài nhập nội

+ Thị trường và giá trị kinh tế cao

+ Thích nghi với điều kiện khí hậu Thổ nhưỡng của Tây Nguyên (vùng ôn đới như Đà Lạt, Konp'long); vùng nóng như Di linh, Gia Nghĩa (Đăk Nông).

Dựa trên hai tiêu chí trên, chúng tôi đã tiến hành chọn từ 24 giống cây tinh dầu có nguồn gốc ôn đới và 01 nhiệt đới. Danh sách các giống cây tinh dầu ôn đới lựa chọn nhập nội, thử nghiệm tại vườn thu thập thuộc Viện Nghiên cứu Khoa học Tây Nguyên, thành phố Đà Lạt được thể hiện ở bảng 12.

Quá trình đánh giá sự thích nghi của các giống nhập nội được dựa trên 2 tiêu chí Sinh trưởng phát triển và giá trị kinh tế.

Các tiêu chí để đánh giá sự phù hợp về sinh trưởng của các loài nhập nội:

1. Sinh trưởng phát triển (thường tiến hành trong 3 năm):

i) Các pha sinh trưởng đủ và đều đặn;

ii) Sinh trưởng các năm theo quy luật ổn định;

iii) Các pha qua các năm đúng thời gian khi triển khai thí nghiệm

iv) Khả năng tái sinh ổn định với các loài như bạc hà thì nhân giống bằng thân ngầm, với cúc la mã và oải hương thì có hạt hữu thụ.

2. Kinh tế:

+ Hàm lượng tinh dầu cao

+ Năng suất cao

+ Hiệu quả kinh tế cao

2.2.1. Kết quả lựa chọn giống Bạc hà cay – Mentha piperita (Bạc hà âu):

Sau mùa vụ 2017, chúng tôi lựa chọn giống Bạc hà cay Cuban 6 để tiếp tục thí nghiệm ở mùa vụ tiếp theo bởi cây sinh trưởng tốt, đầy đủ các pha, ra hoa sau 100 ngày, năng suất tốt.

Kết quả theo dõi sinh trưởng:

Sau đây là kết quả so sánh các chỉ tiêu sinh học của 03 giống *M. piperita* nghiên cứu:

a. Chiều cao cây

Bảng 13. Biến động chiều cao của cây trong quá trình thí nghiệm

Đơn vị: cm

	Cuban6	**Dịu dàng**	**Belarus**	**Ghi chú**
Trồng	0	0	0	3/3/2018
Nảy chồi	5	10	5	
Phân cành	35	42	32	
Ra nụ	62	70	61	
Nở hoa	71	85	65	
Hoa tàn	78	91	75	

Qua số liệu trên, nhận thấy, chiều cao của các giống thuộc loài *M. piperita* dao động trong khoảng 67 - 86 cm vào thời điểm hoa bắt đầu tàn. So với các giống Bạc hà được trồng ở Việt Nam trước đây (VN74, NV76) chiều cao như trên không sai khác nhiều.

Nếu so với chiều cao của cây trước khi nhập nội (tại Maxtcova), chiều cao của các giống đều thấp hơn. Tại Maxtcova, chiều cao của các giống cây dao động trong khoảng 90-110 cm. Tuy vậy, về chiều cao cây, các giống đều đáp ứng tiêu chí và có thể tạo ra quần thể phù hợp với sản xuất.

b. Các pha sinh trưởng

Bảng 14. Đặc điểm sinh trưởng của các giống nghiên cứu

Đơn vị: ngày

Giống	Trồng*-Phân cành	Phân cành-Ra nụ	Ra nụ- Hoa nở rộ	Tổng số (ngày)
Cuban 6	30	45	25	110
Đại dương	30	35	20	85
Belarus	30	35	25	90

Các giống sinh trưởng tốt, các pha sinh trưởng xảy ra đúng quy luật. Đối với các giống Bạc hà thời gian sinh trưởng tương đương với các giống Bạc hà trước đây trồng tại đồng bằng Bắc bộ (các giống Brasil 701, N74, Tía Đài Loan). Các giống Bạc hà đều sinh trưởng tốt tại Tây Nguyên.

c. Cấu trúc năng suất của các giống

Cấu trúc năng suất là tỷ lệ (%) của các bộ phận khác nhau của cây (Thân, lá, hoa). Vì hàm lượng tinh dầu của các bộ phận rất khác nhau (thân chứa rất ít tinh dầu), nên cấu trúc năng xuất là một trong các chỉ tiêu chọ giống. Lý tưởng nhất, tủy lệ hoa và lá của cây đạt trên 60%.

Bảng 15. Cấu trúc năng xuất của các giống thí nghiệm (tươi) (%)

Giống	Thân	Lá	Hoa
Cuban 6	51	40	9
Đại dương	50	41	9
Belarus	48	44	8

Qua bảng trên, thấy rõ tỷ lệ thân của tất cả các giống đều trong khoảng xấp xỉ 50% (48-56%). Đây không phải là tỷ lệ lý tưởng cho sản xuất, nhưng có thể chấp nhận được.

Nếu so sánh với giống Bạc hà đã có ở Việt Nam trước đây, các số liệu về cấu trúc năng suất của các cây mới nhập không khác nhiều (xem bảng 14)

Bảng 16. Cấu trúc năng suất của một số giống Bạc hà – Mentha arvensis trồng tại Hà Nội

Giống	Thân (%)	Lá (%)	Hoa (%)
VN 76	55,0	36,83	8,13
No. 03	41,37	48,27	10,34
No. 07	47,72	50,73	1,55
No. 11A	46,34	44,68	8,92
No.10	56,92	36,92	6,16

d. Năng suất trên đất của cây thí nghiệm qua các pha sinh trưởng

Bảng 17. Năng suất của các giống thí nghiệm

Đơn vị: gram/m2

Pha sinh trưởng	Cuban 6	Đại dương	Belarus	Ghi chú
Phân cành	585	554	751	
Ra nụ	1465	1320	1439	
Nở hoa	1.851	1.660	1764	

Với các kết quả thu được, có thể nhận thấy, năng suất cây tươi phần trên đất của tất cả các giống thí nghiệm không quá cao, nhưng có thể chấp nhận được đối với cây trồng làm thuốc và lấy nguyện liệu thu tinh dầu. Trong số này, 01 giống Bạc hà Cuban 6 có năng suất và hàm lượng cao nhất, ra hoa thành công, có thể đưa vào sản xuất thử nghiệm.

e. Khả năng tái sinh của các cây thí nghiệm

Tái sinh của các giống cây trồng tùy theo đặc điểm sinh học, được đánh giá dưới 2 hình thức:

- Đối với các cây thuộc chi *Mentha* (Bạc hà), phương pháp tái sinh chủ yếu là bằng thân rễ. Chi này không dùng hạt, vì chi *Mentha* thường không có hạt, và cây dễ phân ly về hóa học ở các thế hệ tái sinh bằng hạt,

Bảng 18. Năng suất thên rễ (g/m2) của các giống Bạc hà (sau lứa 1)

Giống	Năng suất thân rễ (g)	Dài nhất (cm)	Ghi chú
Cuban 6	1527	57	
Đại dương	1436	61	
Belarus	1415	59	

Kết quả trên cho thấy, các giống Bạc hà có năng suất thân rễ cao, đáp ứng yêu cầu của sản xuất. Với năng suất này hệ số nhân giống có thể đạt ngang các giống NV74, NV 76 trước đây.

Kết luận: Từ các kết quả trình bày, về mặt đặc điểm sinh trưởng, trong số 03 giống nghiên cứu có 01 giống vượt trội, có thể đưa vào sản xuất thử nghiệm là Cuban6.

Về thành phần hoá học, hàm lượng Menthol của các giống piperita vẫn còn biến động, cần được nghiên cứu thêm ở các mùa tiếp theo để lựa chọn thời vụ phù hợp nhất cho cây Bạc hà tại Tây Nguyên.

2.2.2. Kết quả lựa chọn giống Dương cam cúc (Matricaria chamomila)

A) So sánh đặc điểm sinh trưởng của các giống thí nghiệm

Các giống nghiên cứu gồm:

1. Cúc ngoại ô Matxcova_ M1
2. Cúc Camly _M2
3. Cúc thuốc Aibolit_A

Sau đây là kết quả so sánh các chỉ tiêu sinh học của 03 giống nghiên cứu:

a. Chiều cao cây

Bảng 19. Biến động chiều cao của cây trong quá trình thí nghiệm

Đơn vị: cm

	M1	M2	A	Ghi chú
Trồng	0	0	0	3/9/2018
Nảy chồi	5	5	5	
Phân cành	30	31	27	
Ra nụ	45	40	35	
Nở hoa	60	61	50	
Hoa tàn	80	86	70	

Qua số liệu trên, nhận thấy, chiều cao của các loài thuộc chi *Matricaria* dao động trong khoảng 60 - 80 cm vào thời điểm hoa bắt đầu tàn.

b. Các pha sinh trưởng

Bảng 20. Đặc điểm sinh trưởng của các giống nghiên cứu

Đơn vị: ngày

Giống	Trồng* - Phân cành	Phân cành- Ra nụ	Ra nụ- Hoa nở rộ	Trồng –hoa nở
M1	20	30	30	80
M2	25	35	30	90
A	21	30	30	81

Cả 3 giống nghiên cứu đều ra hoa trong điều kiện khí hậu của Tây Nguyên, riêng giống Aibolit thì khó nảy mầm hơn, tỷ lệ cây bị bệnh thối rễ nhiều.

c. Cấu trúc năng suất của các giống

Cấu trúc năng suất là tỷ lệ (%) của các bộ phận khác nhau của cây (Thân, lá, hoa). Vì hàm lượng tinh dầu của các bộ phận rất khác nhau (thân chứa rất ít tinh dầu), nên cấu trúc năng xuất là một trong các chỉ tiêu chọ giống. Lý tưởng nhất, tỷ lệ hoa của cây đạt trên 15%.

Bảng 21. Cấu trúc năng xuất của các giống thí nghiệm (tươi)

Giống	Thân (%)	Lá (%)	Hoa (%)
M1	50	30	20
M2	50	35	15
A	48	44	8

d. Năng suất trên đất của cây thí nghiệm qua các pha sinh trưởng

Bảng 22. Năng suất của các giống thí nghiệm (g/m)

	M1	M2	A
Phân cành	228	211	199
Ra nụ	451	426	391
Nở hoa	800	650	735

Với các kết quả thu được, có thể nhận thấy, năng suất cây tươi phần trên đất của tất cả các giống thí nghiệm không quá cao, nhưng có thể chấp nhận được đối với cây trồng làm thuốc và lấy nguyên liệu thu tinh dầu.

e. Khả năng tái sinh của các cây thí nghiệm

Tái sinh của các giống cây trồng tùy theo đặc điểm sinh học, được đánh giá dưới hai hình thức:

- Với các giống thuộc chi *Matricaria*, chủ yếu tái sinh bằng hạt, tuy vậy, trong thực tế vẫn có thể sử dụng biện pháp nhân giống bằng cách giâm cành.

Các thí nghiệm M1, M2, A khả năng hạt nảy mầm vào mùa thứ 2

Bảng 23. Khả năng nảy mầm của các giống Cúc la mã (sau lứa 1)

Giống	Khả năng hạt nảy mầm (%)
M1	70
M2	100
A	40

Kết luận: Từ các kết quả trình bày, về mặt đặc điểm sinh trưởng, trong số 03 giống nghiên cứu có 02 giống vượt trội, có thể đưa vào sản xuất thử nghiệm là Cúc ngoại ô Maxtcova và Cúc cam ly.

B) Sàng lọc kết quả phân tích hóa học

a) So sánh Hàm lượng tinh dầu ở hoa 3 giống Cúc

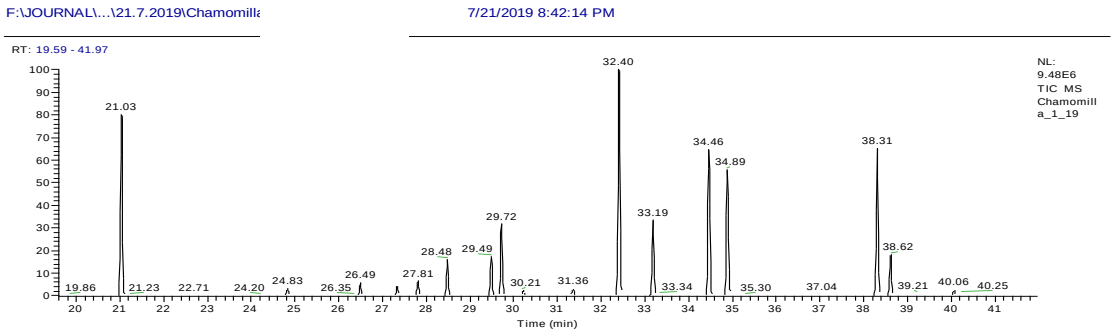
Bảng 24. Hàm lượng tinh dầu hoa của 3 giống Cúc

Giống	M1	M2	A
Hàm lượng td theo độ tươi của nguyên liệu (%)	0,3	0,1	0,05

b) Thành phần hoá học của tinh dầu ở Hoa dương cam cúc

Bảng 25. Thành phần hoá học cúc Ngoại ô Maxtcova, thu tháng 1/2019 tại tp Đà Lạt

STT	Thời gian lưu	%	RI	RI Adams	Thành phần
1	21.03	14.9	1288	1287	Safrole
2	24.83	0.6	1403	1403	Methyl eugenol
3	25.42	0.1	1422	1419	(E)-Caryophyllene
4	26.49	1.0	1457	1456	(E)-β-Farnesene
5	26.9	0.2	1470	1470	β-Acoradiene
6	27.33	0.8	1484	1481	Germacrene D
7	27.81	1.4	1499	1500	Bicyclogermacrene
8	28.08	0.2	1506	1509	α-Bulnesene
9	28.48	2.8	1522	1518	Myristicin
10	28.59	0.1	1526	1523	δ-Cadinene
11	29.49	3.1	1556	1557	Elemicin
12	29.72	5.7	1564	1563	(E)-Nerolidol
13	30.21	0.5	1581	1578	Spathulenol
14	30.97	0.1	1607	1606	Curzerenone
15	31.36	0.6	1621	1620	anti-syn-syn-Helifolen-12-al C
16	32.4	19.5	1658	1658	α-Bisabolol oxide B
17	32.56	0.6	1664	1662	Allohimachalol
18	32.78	0.3	1672	1678	Helifolenol B
19	33.19	6.4	1686	1685	α-Bisabolone oxide A
20	34.16	0.1	1722	1723	(2Z,6E)-Farnesol
21	34.46	12.5	1734	1731	Chamazulene
22	34.89	11.0	1750	1749	α-Bisabolol oxide A
23	38.31	11.8	1883	1879	(Z)-Spiroether
24	38.62	3.6	1895	1890	(E)-Spiroether
	Tổng	**97.6**			



Sắc ký đồ _ Cúc camly

Bảng 26. Thành phần hoá học của tinh dầu hoa cúc la mã giống Cam ly, thu tháng 1

tại Tp. Đà Lạt 2019

STT	Thời gian lưu	%	RI	Thành phần hoá học
1	10.37	0.1	986	6-methyl-5-Hepten-2-one
2	10.81	0.1	999	Yomogi alcohol
3	12.16	0.2	1037	(Z)-β-Ocimene
4	12.53	1.3	1047	(E)-β-Ocimene
5	12.99	0.2	1060	Artemisia ketone
6	16.32	0.1	1153	Menthone
7	16.69	0.1	1164	iso-Menthone
8	17.00	0.5	1172	Menthol
9	19.35	0.1	1240	Pulegone
10	19.86	0.1	1254	Piperitone
11	20.35	0.1	1269	(4E)-Decen-1-ol
12	21.03	11.8	1288	Safrole
13	21.22	0.5	1294	Menthyl acetate
14	22.95	0.1	1346	7-epi-Silphiperfol-5-ene
15	23.62	0.6	1366	Piperitenone oxide
16	23.98	0.1	1377	α-Ylangene
17	24.16	0.3	1383	Modheph-2-ene
18	24.38	0.6	1389	α-Isocomene
19	24.82	0.4	1403	Methyl eugenol

20	25.42	0.3	1422	(E)-Caryophyllene
21	26.50	5.9	1457	Spirolepechinene
22	26.90	0.2	1470	7-epi-1,2-dehydro-Sesquicineole
23	27.14	0.2	1478	γ-Gurjunene
24	27.33	2.7	1484	Germacrene D
25	27.81	4.4	1499	Bicyclogermacrene
26	28.07	1.9	1508	(E,E)-α-Farnesene
27	28.48	1.0	1522	Myristicin
28	28.59	0.2	1526	δ-Cadinene
29	29.49	1.1	1556	Elemicin
30	29.72	2.3	1564	(E)-Nerolidol
31	30.22	6.0	1581	Spathulenol
32	30.39	1.2	1587	β-Copaen-4-α-ol
33	30.96	0.2	1607	Curzerenone
34	31.35	0.4	1621	anti-syn-syn-Helifolen-12-al C
35	31.82	2.5	1638	cis-Cadin-4-en-7-ol
36	32.29	1.3	1654	α-Eudesmol
37	32.41	**18.2**	1659	**α-Bisabolol oxide B**
38	32.57	0.5	1664	Allohimachalol
39	33.19	5.1	1686	α-Bisabolone oxide A
40	33.28	0.4	1690	8-Cedren-13-ol
41	34.32	0.2	1728	Neocnidilide
42	34.46	7.0	1734	Chamazulene
43	34.88	4.1	1749	α-Bisabolol oxide A
44	35.44	0.1	1771	α-Costol
45	38.32	8.9	1879	(Z)-Spiroether
46	38.61	3.2	1894	(E)-Spiroether
	Tổng	**96.4**		

Qua phân tích kết quả, thành phần Chamazulene, Bisabolol oxide của loài M1_Cúc ngoại ô Maxtcova có tỷ lệ cao hơn hẳn. Đây là các thành phần có ý nghĩa trong dược liệu, và được sử dụng để đánh giá chất lượng tinh dầu của Cúc la mã.

Một số công bố về thành phần hoá học và hoạt tính của Cúc la mã trên thế giới gần đây có thể kể đến như: Lillijana (2016) đã xác định 52 cấu tử có trong tinh dầu Cúc la mã, thành phần các chất chiếm tỷ lệ cao được xác định là β-farnesene (29,8 %), α-farnesene (9,3%), α-bisabolol, Bisabol oxide (15,7 %), chamazulene (6,4 %), germacrene D (6.2 %) và spiroether (5.6 %).

Tại Brazil, theo công bố của Matos (1992), thành phần trong tinh dầu Cúc chamomila gồm các thành phần chính bisabolol oxide B (23%), bisabolol oxide A (17%), (Z)-β-farnesene (16%), α-bisabolol (13%), chamazulene (8%) và chamo-spiroether (5%).

So sánh thành phần tinh dầu Cúc la mã trồng ở 1 số điểm trên thế giới

Thành phần hoá học	**Việt Nam** **Tây Nguyên** **2019**	**Iran** **Lillijana** **2016**	**Brazil** **Matos 1992**
β-farnesene		29,8 %	16%
α-bisabolone oxide A	4,1%	15,7 %	13%
Bisabolol oxide A	5,1%		17%
Bisabolol oxide B	18,2%	12%	17%
Chamazulene	7%	6,4 %	8%
Spiroether	12,1%	5,6%	5%

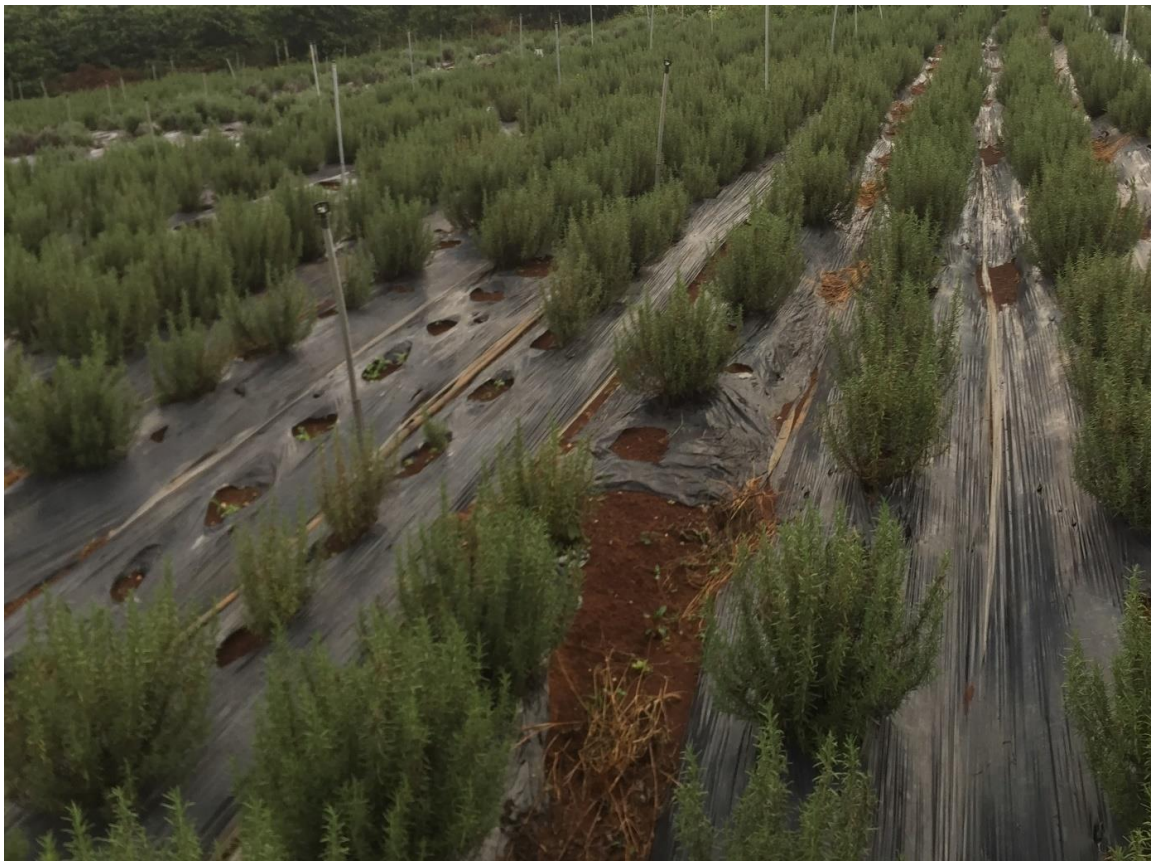
Như vậy, về thành phần hoá học Cúc la mã trồng tại Tây Nguyên hoàn toàn đáp ứng được yêu cầu về chất lượng, thành phần, hàm lượng các chất chính. Điều này mở ra một triển vọng cho việc phát triển các sản phẩm từ Cúc la mã phục ngành Dược, ngành Mỹ phẩm Việt Nam vốn có tỷ lệ nhập siêu các sản phẩm rất lớn.

2.2.3. Kết quả lựa chọn giống Oải hương

Đề tài lựa chọn trồng thử nghiệm giống Oải hương từ Belarus, ra hoa và hàm lượng tinh dầu ở cành mang hoa là 2%. Tinh dầu sánh nhẹ, màu vàng sậm.

Hình 7. Oải hương ra hoa vào tháng 6/2020 tại Tp. Đà Lạt

Hình 8. Giống Oải hương có nguồn gốc từ Vườn thực vật trung tâm, Belarus



Hình 9. Cây Oải Hương

Bảng 27. Ảnh hưởng của các phương pháp xử lý hạt giống đối với hạt Oải hương

Loại cây	Nghiệm thức	Ngày bắt đầu nảy mầm	Thời gian nảy mầm (Ngày)	Tỷ lệ nảy mầm (%)
Oải hương	Ngâm trong nước 2 sôi 3 lạnh (40 – 60^{0}C) trong 1 giờ	9	14	70
	Ngâm trong nước 2 sôi 3 lạnh (40 – 60^{0}C) trong 3 giờ	5	10	100
	Ngâm trong nước 2 sôi 3 lạnh (40 – 60^{0}C) trong 5 giờ	4	11	50

Như vậy, hạt của Oải hương nảy mầm tốt hơn nếu được xử lý ngâm trong nước ấm 40-50 độ C rồi đem gieo, tỷ lệ nảy mầm tới 100%.

3. Nghiên cứu xây dựng quy trình trồng cây tinh dầu có nguồn gốc ôn đới tại Lâm Đồng

3.1. Nghiên cứu thời vụ, mật độ trồng với đối tượng Cúc la mã, Bạc hà cay (cây thân thảo 1 năm)

Với bước đầu đánh giá năng suất và hàm lượng chất chính trong tinh dầu của 2 loài Cúc la mã, Bạc hà cay, cho kết quả như sau:

Bảng 28. Năng suất và hàm lượng chất chính trong tinh dầu của Cúc la mã và Bạc hà cay

Đối tượng	Thời vụ trồng	Chiều cao cây (cm)	Hàm lượng tinh dầu	Bisabol A	Menthol	Năng suất hoa/ sinh khối
Cúc la mã	Tháng 2-5	60	0,15	20%		12 kg/ha
	Tháng 6-9	65	0,1	21%		7 kg/ha
	Tháng 10-2	70	0,15	25%		15 kg/ha
Bạc hà cay	Tháng 2-6	85	1,5%		30%	2.600kg/ha
	Tháng 6-9	70	0,5%		15%	1.800kg/ha
	Tháng 9-6 (năm sau)	80	1,5%		30%	2.800kg/ha

Với đối tượng là Bạc hà cay, trồng vào tháng 2-3 thu hoạch từ tháng 6 cho năng suất và hàm lượng tinh dầu tốt nhất tại Tây Nguyên, với năng suất 2,4 tấn/ha và hàm lượng tinh dầu ở thân và lá là 2,5% theo trọng lượng tươi của cây. Đặc biệt với đối tượng cây Bạc hà, khi cây ra hoa thu tinh dầu cho chất lượng tốt nhất, và chỉ thu hái ngày nắng mới tránh được rụng lá, hàm lượng tinh dầu tốt. Do vậy, thời vụ phù hợp của Bạc hà tại Tây Nguyên là từ tháng 2 đến tháng 6, vụ thứ 2 từ tháng 6-tháng 9.

Với đối tượng Cúc la mã, cây ra hoa quanh năm tại khí hậu của Tây Nguyên, trung bình 60 ngày từ khi ra bầu là cây ra hoa và bắt đầu thu hái được. Chỉ tránh tháng mùa mưa lớn từ tháng 8 – tháng 11 sẽ ảnh hưởng tới chất lượng tinh dầu. Tuy nhiên, hiện nay tại Lâm Đồng và Tây Nguyên nói chung, canh tác bằng nhà lưới khá phát triển, do vậy cải thiện được tình hình này một cách đáng kể. Cây cho chất lượng tốt nhất vào thời vụ tháng 10 tới tháng 2 và tháng 2 tới tháng 6. Cây cho năng suất hoa tốt

nhất ở tháng 2 là 15kg/ha, hàm lượng tinh dầu 1,5%, sau đó tới tháng 5 12kg hoa/ha và năng suất tinh dầu đạt 0,1%.

3.2. Nghiên cứu thời vụ trồng, với đối tượng Oải hương, Sả chanh (Cây 2-3 năm)

Bảng 29. Năng suất và hàm lượng chất chính trong tinh dầu của Oải hương và Sả chanh

Đối tượng	Thời vụ thu hoạch	Hàm lượng tinh dầu	Citral	Ghi chú
Sả chanh Ấn độ	Mùa mưa (T6-10)	1,5%	50-60%	Không thu hoạch
	Mùa khô (T11-T6 năm sau)	2,5%	70-74%	6 tuần/ lần thu lá
Oải hương	Mùa mưa (T6-10)	1%	-	-
	Mùa khô (T11-T6 năm sau)	1,5%	-	4-6 tuần/thu hoa

3.4. Quy trình kỹ thuật trồng 4 giống cây: Sả chanh Ấn độ, Bạc hà cay, Cúc la mã, Oải hương

Đề tài kế thừa các Quy trình trồng Sả chanh, Bạc hà đã được viện Dược liệu xây dựng thành quy chuẩn ban hành.

1. CÂY SẢ

- Đặc điểm sinh học của 2 giống Sả chanh ấn đj và Sả java

+ Sả chanh – *Cymbopogon flexuosus* L.

Cây thân thảo, cao 1 - 2m. Bẹ lá và chồi thân thường có màu đỏ tía. Phiến lá thuôn dài, kích thước 50 - 100 x 0,5 - 2 cm, đầu lá nhọn; gân chính nổi rõ ở mặt dưới. Cụm hoa to, dài tới 60 cm, gồm nhiều bông nhỏ, không có cuống. Quả dĩnh, hình cầu hay hình trụ.

+ Sả java – *Cymbopogon winterianus* Jowitt ex Bor

Cây thân thảo, cao 2 - 2,5m thân nhẵn. Bẹ lá có vân sọc, màu vàng nhạt. Phiến lá hình thuôn nhọn, kích thước 1 - 1,2 m x 1,5 cm; mặt trên màu xanh nhạt, bóng; mặt dưới hơi ráp, có phấn trắng; mép lá có răng cưa nhỏ. Cụm hoa chùm, kích thước 60 - 100 cm, phân nhiều chùm nhánh; lá bắc hình đường thuôn hay hình mác, dài 1 - 2,5 cm. Quả dĩnh hình trụ hay hình cầu.

- Thời vụ thu Sả tại Tây Nguyên

Tây Nguyên với khí hậu đặc trưng là mùa mưa và khô rất rõ rệt, nên thời vụ trồng Sả cũng có nhiều khác biệt so với miền Bắc. Mùa mưa tại Tây Nguyên bắt đầu vào tháng 6, là lúc phù hợp cho giai đoạn trồng Sả, khi mưa xuống Sả sẽ có nước và phát triển nhanh. Sau 5 – 6 tháng kể từ lúc trồng, bắt đầu thu hoạch lứa lá đầu tiên vào khoảng tháng 11, lúc này Tây Nguyên bước vào mùa khô, cây tích lũy tinh dầu mạnh ở lá và bắt đầu cắt lá để cất tinh dầu. Mùa khô bắt đầu từ tháng 11 đến tháng 4, tháng 5 năm sau, trong thời kỳ này cần đảm bảo nguồn nước tưới cho Sả để cây sinh trưởng và tích lũy tinh dầu đạt yêu cầu.

**** Yêu cầu về đất đai đối với Sả***

Sả là cây dễ tính về đất, vì vậy có thể trồng Sả trên nhiều loại đất khác nhau. Tuy nhiên, đất tốt cho trồng Sả là đất cát pha, nhiều mùn, tơi xốp, thoát nước tốt, có độ ẩm cao, độ pH khoảng 5,0 – 7,0.

**** Yêu cầu về dinh dưỡng đối với Sả***

Cây Sả cần được cung cấp đầy đủ các nguyên tố dinh dưỡng đa lượng (đạm, lân, kali), trung lượng và vi lượng. Mỗi nguyên tố có những tác động riêng đến sự sinh trưởng phát triển của cây và năng suất, chất lượng tinh dầu.

- Đạm: Đạm là nguyên tố dinh dưỡng quan trọng nhất đối với sản lượng và chất lượng tinh dầu sả. Thiếu đạm, cây sinh trưởng kém, diện tích lá nhỏ, vàng, quang hợp kém, năng suất và sản lượng tinh dầu giảm. Thừa đạm, diện tích lá to, mềm yếu, quang hợp kém, khả năng chống chịu sâu bệnh giảm, năng suất và sản lượng tinh dầu giảm. Cây Sả cần đạm trong suốt quá trình sinh trưởng và thu hoạch.

- Lân: Lân có tác dụng hình thành và phát triển của bộ rễ. Thiếu lân làm rễ phát sinh phát triển kém, lá xanh, cây sinh trưởng kém, năng suất tinh dầu giảm.

- Kali: Kali không phải là nguyên tố trực tiếp tham gia cấu tạo lên các cơ quan của cây Sả nhưng nó có vai trò quan trọng trong quá trình vận chuyển các chất dinh dưỡng trong cây. Thiếu kali, cây hút nước và dinh dưỡng kém, khả năng vận chuyển các chất dinh dưỡng trong cây giảm, năng suất giảm. Ngoài ra, thiếu kali còn làm cho cây mềm yếu, khả năng chống chịu sâu bệnh giảm.

- Các nguyên tố vi lượng: Ảnh hưởng trực tiếp hoặc gián tiếp đến năng suất và chất lượng tinh dầu của Sả Ví dụ, thiếu sắt làm lá Sả bị úa vàng dẫn đến làm giảm năng suất và chất lượng tinh dầu.

**** Yêu cầu về nhiệt độ***

Nhiệt độ thích hợp cho cây Sả phát triển là 22 – 27^0C. Nhiệt độ thấp kéo dài, thân lá sinh trưởng kém, lá bị khô nhiều, sản lượng các bộ phận thu hoạch giảm và hàm lượng tinh dầu trong thân lá cũng giảm. Nếu nhiệt độ dưới 10^oC kéo dài, các tế bào của Sả bị chết. Nếu nhiệt độ trên 30^oC kéo dài kết hợp với ẩm độ thấp, cây dễ phát sinh bệnh khô lá và có thể bị chết.

**** Yêu cầu về ẩm độ***

Lượng mưa trên 1500 mm/năm phân bố đều từ 100 mm/tháng trở lên là điều kiện thích hợp để cây Sả có thể phát triển tốt nhất. Ẩm độ không khí thích hợp là 80 – 85%, ẩm độ đất thích hợp là 70 – 75%. Tuy nhiên, những nơi có lượng mưa thấp nhưng chủ động tưới tiêu vẫn có thể trồng Sả. Với những nơi khô hạn thường xuyên, không chủ động tưới tiêu vẫn có thể trồng Sả nhưng năng suất, chất lượng tinh dầu không cao và không ổn định.

**** Yêu cầu về ánh sáng***

Cây Sả là loại cây rất cần đầy đủ ánh sáng để tiến hành quang hợp và cho sự tích tụ tinh dầu trong tế bào lá. Số giờ nắng trong tháng 180 – 250 giờ (50 – 60% tổng số giờ ban ngày) thì cây sinh trưởng tốt nhất. Khi trồng Sả ở những nơi thiếu ánh sáng, lá Sả sẽ mỏng và hàm lượng tinh dầu trong lá thấp. Trồng Sả ở những đất dãi nắng lá Sả xanh, hàm lượng tinh dầu trong lá cao. Vì vậy, khi trồng xen Sả với các loại cây trồng khác, cần lưu ý chế độ ánh sáng. Ví dụ: Nếu trồng xen cây Sả với cây ăn quả thì chỉ trồng ở thời kỳ kiến thiết cơ bản thì năng suất Sả cũng như sản lượng, chất lượng tinh dầu không bị ảnh hưởng. Còn khi cây đã lớn, nếu vẫn trồng xen thì cây vẫn sinh trưởng nhưng lá mỏng, sản lượng và chất lượng tinh dầu cũng thấp. Với những vùng đất chuyên canh để trồng Sả, cần bố trí trồng ở khu vực có chế độ ánh sáng đầy đủ. Ngoài ra, cần thường xuyên phát quang bờ bụi, làm sạch cỏ trên ruộng để giúp cây quang hợp tốt, quá trình tổng hợp tinh dầu thuận lợi, tỷ lệ tinh dầu trong lá cao.

Tùy điều kiện môi trường như ẩm độ, độ phì của đất, các biện pháp kỹ thuật chăm sóc (như bón phân, tưới nước, làm cỏ, xới xáo, phòng trừ sâu bệnh...) mà số lượng nhánh sả biến động rất lớn, từ 80 đến 150 nhánh. Tinh dầu Sả được chiết xuất chủ yếu từ thân và lá Sả, do đó, số lượng nhánh Sả trên mỗi khóm Sả (hay cụm Sả) sẽ quyết định rất lớn đến sản lượng tinh dầu thu được. Vì vậy, trong sản xuất phải có biện pháp kỹ thuật để tăng số nhánh Sả, tạo số nhánh sả tối ưu nhất cho sự tạo thành sản lượng tinh dầu. Khi cắt Sả để chưng cất tinh dầu, cần chú ý kỹ thuật cắt để không làm ảnh hưởng đến sinh trưởng của cây ở các vụ tiếp theo, đồng thời hàm lượng tinh dầu đạt cao nhất.

**** Chuẩn bị đất trồng***

Mục đích của làm đất là tạo điều kiện thuận lợi cho sự sinh trưởng phát triển của cây, giúp tiêu diệt hầu hết cỡ dai, đồng thời bảo vệ và cải tạo chất lượng đất.

Trình tự các bước làm đất

- Cày lật đất, cày sâu 20 - 25cm, khi cày tránh hiện tượng bị lỏi. Sau khi cày, dọn sạch rễ cỏ dại, đặc biệt là các loại cỏ xâm lấn ảnh hưởng trực tiếp đến dinh dưỡng đất như cỏ tranh, cỏ đơn buốt, …

- Bừa kỹ, làm nhỏ đất, san phẳng mặt đất, sau đó phơi khô đất trong thời gian 3 - 5 ngày.

Lên luống

Luống phù hợp cho trồng Sả là 1,2 - 1,4 m, cao 15 - 20 cm. Mặt luống không trũng ở giữa đảm bảo thoát nước tốt trong mùa mưa. Ở giữa các đầu luống nên cắm cọ để khi kéo dây tưới nước không làm dập nát cây.

Cuốc hố

Xác định mật độ, khoảng cách: Tùy thuộc vào loại đất và mức độ thâm canh mà xác định khoảng cách hố cho phù hợp. Cuốc hố thành hàng song song. Hố sâu 15cm, rộng 15cm.

**** Trồng và chăm sóc Sả giống***

Trước khi trồng, tiến hành bón lót cho cây mỗi luống 2 kg lân, 2 bao phân chuồng. Chọn những giống Sả có thân cứng vững chắc, tươi, cây không bị tổn thương dập nát, không bị sâu bệnh. Cắt bỏ lá già, rễ già, cắt cách gốc bẹ cuối cùng khoảng 1 cm, cắt ngọn sao cho hom sả có chiều dài 20 – 30 cm. Dùng các dụng cụ như cuốc bổ hốc, dao xây loại nhỏ hoặc dụng cụ đào lỗ chuyên dụng để đào lỗ mỗi luống 2 hàng, cây cách cây 40 cm. Đặt cây con vào hố và lấp đất. Sau khi trồng tiến hành tưới nước, chế độ tưới vào mùa khô trung bình 2 ngày/lượt; mùa mưa điều chỉnh số lần tưới tùy thuộc vào thời tiết, độ ẩm của đất.

Theo dõi và chăm sóc cây giống sau khi trồng. Sau 4 tuần trồng cây bén rễ tiến hành bỏ phân N-P-K 200g/luống rồi tưới nước để cây hấp thu phát triển tốt. Đối với Sả hàm lượng tinh dầu cao nên ít sâu bệnh, tuy nhiên cần phải tiến hành nhổ cỏ thường xuyên và bón phân 1 lần/tháng. Đồng thời kiểm tra tỉ lệ sống, và tiến hành trồng bổ sung những cây bị chết hoặc không đảm bảo tiêu chuẩn.

**** Thu hoạch Sả***

Sau 5 – 6 tháng trồng, bắt đầu có thể thu hoạch lá để chưng cất tinh dầu, nếu được chăm sóc phân bón và nước tốt, trung bình mỗi tháng sẽ cắt được 1 lứa lá chưng cất; trong điều kiện khô hạn hơn thì từ 1 – 2 tháng mới có thể thu hoạch được lá.

- Chuẩn bị: Các dụng cụ:

+ Bộ quang gánh hoặc phương tiện vận chuyển khác.

+ Dao, đòn kê, ghế....

+ Bảo hộ lao động: Găng tay, giày, mũ....

- Trình tự tiến hành.

+ *Bước 1:* Cuốc gốc sả: Dùng cuốc để cuốc bật toàn bộ gốc sả lên khỏi mặt đất. Lưu ý, không làm xây xước gốc Sả giống.

+ *Bước 2:* Tách và chọn nhánh Sả

Dùng tay nhẹ nhàng tách nhánh Sả ra khỏi cụm Sả. Khi tách cần lưu ý: Cầm nhánh Sả sát phía dưới của gốc (gần rễ). Cầm như vậy sẽ dễ tách hơn, đồng thời không làm tổn thương đến nhánh Sả. Hom Sả đủ tiêu chuẩn trồng là những hom mập, cứng, đốt ngắn, tươi, không bị sâu bệnh, không bị dập nát, có chiều dài đủ tiêu chuẩn, vị trí cắt hom phù hợp. Sau đó xếp các nhánh đã được chọn thành hàng để thuận tiện cho việc bóc bẹ và lá khô.

+ *Bước 3:* Bóc bẹ và lá khô. Dùng tay bóc toàn bộ những bẹ khô, lá khô dính trên nhánh Sả. Chú ý, không bóc những bẹ vẫn còn xanh vì sẽ ảnh hưởng đến sinh trưởng của nhánh Sả khi trồng. Sau đó xếp các nhánh đã tách thành hàng.

+ *Bước 4*: Cắt hom Sả. Kê nhánh Sả lên đòn kê để cắt.

Cách cắt hom Sả: (1) Cắt gốc Sả: Cắt cách gốc bẹ cuối cùng khoảng 1 cm; (2) Cắt ngọn Sả: Chiều dài hom Sả khoảng 20 – 30 cm.

2. CÂY BẠC HÀ CAY

**** Đặc điểm sinh học của cây Bạc hà cay* – Mentha piperita *L.***

Thân thảo, thân mềm hình vuông, mọc đứng hay mọc bò. Khi phân cành có thể cao khoảng 30 - 80 cm. Lá mọc đối, mép khía răng cưa mờ. Hoa nhỏ màu trắng hoặc tím hồng mọc ở đầu cành, hoa tự bông đuôi sóc. Toàn cây có lông và có tinh dầu thơm.

Bạc hà có nhiều loại:

- Bạc hà Âu được di thực từ Nga, Đức; sản lượng kém hơn Bạc hà Nam, nhưng mùi vị thơm mát.

- Bạc hà á thường mọc hoang ở nhiều nơi, chỗ ẩm ướt, và mọc thành vùng tập trung ở Sơn La, Lai Châu, Vĩnh Phúc (Tam Đảo), Lào Cai và thường trồng ở vườn nhà từng khóm với các thứ rau thơm.

- Gần đây ta đã nhập một loại Bạc hà Nhật Bản cũng thuộc loại *Mentha arvensis* L. có sản lượng tinh dầu và menthol khá cao. Các vùng sản xuất hiện nay chủ yếu là loại Bạc hà này. Bạc hà là loại cỏ sống lâu năm, mùa đông cây lụi đi nhưng sang xuân lại đâm mầm, mọc lại. Tuy vậy, muốn có sản lượng cao thì cần trồng lại hàng năm, thu hoạch trước mùa mưa.

**** Chuẩn bị đất trồng***

Bạc hà ưa đất nhiều màu, ẩm nhưng thoát nước: khô thì rụng lá, úng thì thối lá, chỗ trũng lá phủ kín ẩm quá thì sinh nấm bệnh.

- Ở rừng tốt nhất là đất mới khai phá, có nhiều mùn và độ ẩm cao. Đất rừng sườn đồi nên san luống có bờ theo bậc thang không dốc quá 15 - 20^{o}, tránh mưa trôi phân và xói đất.

- Ở đồng bằng cần luân canh, trồng vào đất mới ở chân ruộng vụ trước trồng đậu hay trồng lúa. Ở ruộng lúa thì dọn rạ đến đâu, cày ngay đến đấy, phơi ải nhằm diệt cỏ dại và trứng sâu. Sau vài ngày, bừa, vơ sạch cỏ. Nếu đất khô thì cày vỡ rồi bừa luôn để giữ ẩm. Lần sau thì cày bừa rồi lên luống ngay, để phòng mưa ướt đất. Đất cần đập nhỏ, mặt luống phải phẳng để dễ thoát nước. Trường hợp chân ruộng thấp thì phải lên luống cao 10 - 15 cm, rộng 0,9 - 1 m, rãnh luống rộng 20 cm. Thời vụ trồng Bạc hà tốt nhất là tháng 2 - 3.

Trồng Bạc hà với quy mô lớn đòi hỏi một số điều kiện sau đây:

1. Gần nguồn nước tưới, xa mương phải đào giếng.

2. Có tổ chức chưng cất tinh dầu tại chỗ, tránh vận chuyển cồng kềnh và hư hỏng nguyên liệu.

3. Chuẩn bị phân bón đầy đủ, với cách thức chăm bón thích hợp.

**** Phân bón***

Lượng phân cần thiết cho 1 hecta như sau:

- Bón 15 - 20 tấn phân chuồng hay 5 - 7 tấn phân hoá học, phân phải được ủ hoai mục, nhất thiết không được dùng phân tươi, vì phân tươi toả nhiệt làm chết cây. 2/3 phân chuồng hoai mục trộn với phân lân dùng để bón lót, còn 1/3 cần ủ thêm cho thật hoai để sau khi thu hoạch lần thứ nhất sẽ bón thêm.

- Phân hoá học chỉ cần lượng nhỏ, cụ thể:

+ 200 - 300 kg supe phosphat trộn với phân chuồng để bón lót và bón thúc.

+ 200 - 250 kg phân amon sunfat dùng để tưới thúc. Sau mỗi lứa cắt tưới thúc 2 - 3 lần. Mỗi lần 15 - 20 kg/ha pha loãng tưới, tiếp sau tưới nước lã để rửa đạm cho khỏi táp lá.

+ 150 kg kali sunfat chia theo tỉ lệ như trên hoà cùng phân đạm tưới thúc.

**** Gieo trồng***

Sau khi làm đất nhỏ thành luống và bón lót phân như đã nói trên, rạch hàng ngang luống sâu 8 - 10 cm, hàng cách nhau khoảng 25 - 30 cm, để trồng. Có thể trồng bằng cành để nguyên không cắt thì rải đều theo rãnh, lấp đất để ngọn thò ra khoảng 3 cm và ấn chặt gốc, tưới nước. Hoặc dùng thân rễ cắt thành đoạn dài 8 - 10 cm, đặt vào rãnh nối đuôi nhau, lấp đất ấn chặt, tưới ngay nước để chóng bén rễ.

**** Làm cỏ và tưới nước***

Ở giai đoạn cây chưa bò lan ra thì dùng cuốc xới phá váng đất. Nhưng sau khi cây bò rộng ra và thân rễ đã phát triển mạnh thì nhổ cỏ bằng tay và xáo xới ở chỗ đất hở và má luống.

Bạc hà gặp hạn thì khô cằn, nếu thiếu nước nghiêm trọng thì lá sẽ rụng trụi. Vì vậy, cần phải tưới nước kịp thời. Mùa hè đất quá khô thì nên tưới nước qua các rãnh để ngấm sâu vào thân rễ, hoặc bơm tháo nước vào ruộng qua một đêm, hôm sau tháo kiệt.

Nếu gặp mưa to cần tháo nước nhanh chóng cho khỏi thối lá.

**** Phòng trừ sâu bệnh***

Cần chú ý phòng bệnh và trừ sâu cho cây:

- Khi cây phân cành nhiều, lá che kín đất, thiếu ánh sáng, ở chỗ trũng độ ẩm chênh lệch nhiều với độ ẩm không khí là cơ hội để bệnh gỉ sắt lan nhanh. Dùng dung

dịch Bordeaux hoặc hợp tễ Diêm sinh với Vôi phun định kỳ 7 ngày 1 lần để hạn chế bệnh.

- Bệnh thối lá dễ phát hiện. Hễ thấy một đám nhỏ bị nhũn tựa như bị đổ nước nóng vào, thì cũng phòng trừ như trên, hoặc nặng thì nhổ đám cây bị bệnh và rắc vôi bột vào.

- Vào các tháng 1-2-3, để phòng sâu xám cắn ngang cây khi mầm lá mới mọc: dùng thuốc trừ sâu trộn với đất bột và cỏ non rắc lên trên mặt luống vào chiều tối để đêm sâu ra ăn sẽ chết. Sâu ít thì bắt bằng tay.

- Sâu khoang ăn lá là đối tượng Sâu gây hại chính cho Bạc hà. Cần xử lý kịp thời, dùng thuốc trừ sâu pha loãng phun vào buổi chiều mát, phun liên tục, cách nhau 3 ngày, vài lần thì hết sâu.

**** Thu hái và nhân giống***

Sau khi trồng khoảng 4 tháng (90 - 120 ngày), khi thấy khối lượng thân lá cao nhất, hoa nở rộ (70%), thường vào tháng 5 - 6 thì thu hái lần đầu. Cắt phần thân cành có mang lá là chính, phần còn lại phải cắt bỏ đi để cho mặt luống bằng phẳng, sạch cỏ. Bừa qua để xới sơ đất và vơ sạch cỏ. Sau đó lấy số phân còn lại 1/3 đánh tơi rải đều trên mặt luống, lấy đất phủ lên, rồi tưới nước để cây tái sinh.

- Sau khoảng 2 tháng thân cành phát triển mạnh, có thể thu hoạch được lần thứ 2; lần thứ 3 thường thu hoạch sau khoảng 3 tháng.

- Nếu ruộng quá cao không ngập nước thì chăm sóc cho cây sống qua mùa đông. Sang đầu mùa xuân nhờ có mưa phùn, cây ra nhiều mầm non, đánh đem trồng nơi khác. Nếu trường hợp ở chân ruộng trũng, mùa mưa hay bị ngập thì cuốc cây lên chuyển trồng tạm sang ruộng khác để giữ giống trồng cho vụ sau.

**** Cách thu hái Bạc hà***

Thu hái Bạc hà rất đơn giản. Chọn ngày nắng ráo, vào buổi sáng lúc đã ráo sương, dùng liềm cắt phần thân cành có lá, để từng nắm nhỏ nơi râm mát qua một ngày cho héo bớt, đến chiều thu dọn vào nơi chứa. Cắt đến đâu thì cất tinh dầu đến đó. Khi vận chuyển cần tránh làm lá nhàu nát, hao hụt mất tinh dầu. Nếu chưa cất kịp không nên để đống to, phơi rải san ra hóng nơi thoáng gió.

Cây Bạc hà rất dễ thối mốc, trường hợp thiếu điều kiện cất tinh dầu kịp thời phải phơi khô trong râm để cất tinh dầu sau, hoặc dùng vào thuốc thang.

Trung bình mỗi hecta có thể thu được 15 - 20 tấn lá tươi và cất được 70 - 100 lít tinh dầu. Nhu cầu tinh dầu Bạc hà cay rất lớn: làm thuốc, làm dầu xoa, chế dầu cù là, cao sao vàng, thuốc đánh răng, kẹo ngậm ho...

**** Cất tinh dầu***

Sau khi trồng khoảng 4 - 5 tháng, đến lúc thấy trên ruộng Bạc hà hoa đã nở 100% số cây và trong mỗi cây hoa nở 70% trên cụm hoa, định lượng tinh dầu lúc đó khoảng 5/1000 là có thể thu hoạch được. Cắt thân phần có mang lá đem về xưởng cất tinh dầu, xếp rải ra trên nền nhà, không xếp đống. Cắt từ lúc 9 giờ sáng đến 15 giờ chiều là thời gian Bạc hà có tinh dầu cao nhất, không nên cắt sớm quá và cũng không nên cắt vào lúc chiều tối, vì lúc này có sương xuống làm giảm hàm lượng tinh dầu.

Cất tinh dầu Bạc hà dùng phương pháp lôi cuốn bằng hơi nước, nguyên liệu xếp ở giá đặt trên nồi nước đáy, nước sát với giá nguyên liệu, mà không nên dùng kiểu nồi luộc trực tiếp (cho quá nhiều nước), làm giảm hiệu suất và phẩm chất tinh dầu.

Về cách cất, đợi lúc sôi nước mới cho Bạc hà vào lèn chặt nồi chõ, đậy kín, thúc lửa to sau 15 - 20 phút dầu bắt đầu chảy ra từ ống ruột gà. Hứng dầu bằng bình phân ly (séparator) sẽ được tinh dầu. Ngoài tinh dầu, bình phân ly còn cho nước cất (gọi là nước thơm). Nước này còn chứa một lượng tinh dầu tan trong nước không nên bỏ đi. Có thể lại dùng nước này cho ngay vào nồi để cất mẻ sau cùng với lá mới, hoặc dùng để chế biến nước súc miệng hoặc làm nước sirô Bạc hà giải khát cũng tốt.

Công dụng:

Bạc hà vị cay tính mát, vào Phế Can, có tác dụng tán phong nhiệt, làm ra mồ hôi, giải cảm sốt nhức đầu và nôn mửa không tiêu. Liều dùng như sau:

- Tinh dầu dùng giải cảm sốt nóng không có mồ hôi, mỗi lần uống 8 - 15 giọt với nước nóng; dùng chữa nôn mửa, không tiêu, mỗi lần uống 4 - 8 giọt pha với nước nguội. Rót tinh dầu vào chén hay thìa nước, cho vào họng rồi uống tiếp nước tráng miệng.

- Lá tươi hay khô (bằng nhau) mỗi lần hay mỗi thang thuốc dùng 8 - 15g.

- Chữa các chứng cảm sốt nóng (không gai rét) nhức đầu, mắt đau sưng đỏ, nôn ọe, hoặc trẻ sốt nóng, lên sởi lúc mới bắt đầu mọc, dùng Bạc hà và Sắn dây, mỗi vị 10 - 15g, đổ 1/3 lít nước, bịt kín ấm, đun sôi vài dạo bắc ấm xuống để xông, rồi rót một chén uống. Sau sắc uống thêm 1 - 2 nước. Nếu cảm có mồ hôi thì không xông và uống thuốc nguội.

- Chữa dị ứng mề đay, dùng lá Bạc hà tươi vò xát đỡ ngứa.

Nhân giống vô tính cây Bạc hà cay

1. Chọn đất và chuẩn bị đất

Cây Bạc hà có thể trồng trên nhiều loại đất như đất thịt, đất cát, đất xám, … nhưng không bị phèn hoặc mặn, phải cao ráo, thoát nước. Tốt nhất là đất có nhiều mùn.

Đất cần cày bừa kỹ, phơi ải, đập nhỏ và nhặt sạch cỏ. Lên luống rộng 1,0 – 1,2 m, cao 20 – 25 cm, giữa các luống có rãnh rộng 30 – 40 cm. Nếu ruộng trước đó có trồng lúa thì đào rãnh lên luống, rãnh rộng và sâu 40 – 50 cm, đất đào rãnh đắp lên thành luống.

2. Trồng cây và chăm sóc

Chuẩn bị giống: Bạc hà không có hạt, nên chỉ trồng bằng đoạn thân. Nguyên liệu trồng tốt nhất là thân rễ (thân ngầm). Thân rễ Bạc hà là loại thân không mang lá, mọc bò sát đất hoặc phát triển trong đất.

Để chuẩn bị giống trồng, chọn các thân rễ mập, không bị sâu bệnh và dập nát. Cắt thân rễ thành các hom có chiều dài 5 - 7 cm và có ít nhất 3 đôi chồi sinh trưởng (mắt). Khi cắt hom giống chú ý để các hom cùng chiều (phần ngọn và phần gốc). Hom giống tốt nhất trồng ngay sau khi cắt. Trong trường hợp không trồng ngay cần giữ ẩm để không bị héo.

Trồng cây: Trước khi trồng, dùng cuốc tạo các rãnh theo chiều ngang của mặt luống. Rãnh đầu tiên cách mép luống 10 cm, các rãnh cách nhau 30 cm, sâu 5 - 7 cm. Hom giống trồng theo hàng dưới các rãnh của mặt luống. Khóm đầu tiên cách mép khoảng 10 cm, các khóm cách nhau 30 cm. Mỗi khóm trồng 2 - 3 hom, tùy theo chất lượng hom giống, Các hom trồng nghiêng, phần ngọn quay lên trên. Sau khi trồng hom giống cao hơn mặt đất 1 cm hoặc bằng mặt đất.

Tưới nước sau khi trồng: Ngay sau khi trồng, dung vòi phun hoặc dụng cụ làm vườn để tưới ướt đất. Việc tưới nước cho hom giống thực hiện hàng ngày hoặc cách 1 - 2 ngày, nhưng đảm bảo đất luôn ẩm và hom giống không bị khô héo. Không nên tưới quá ướt làm cho hom giống chậm ra rễ. Đối với các khu vực nắng nóng, có thể che nắng sau khi trồng.

Bón phân:

Lượng phân bón cho 1 ha khoảng 15 – 20 tấn phân chuồng hoai, 300 – 400 kg super lân, 200 – 300 kg urê và 300 – 400 kg kali clorua. Có bón thêm 500 kg bánh dầu hoặc thay ure và lân bằng 500 kg DAP.

Bón lót toàn bộ phân chuồng, phân lân và 2/3 kali trên luống trước khi trồng. Phân ure và 1/3 kali còn lại dùng bón thúc 3 – 4 lần sau khi cây cao 10 – 15 cm và cách 15 ngày bón thúc một lần sau mỗi đợt thu hoạch. Nếu có bánh dầu thì dùng bón lót 2/3, số còn lại để bón thúc. Phân DAP cũng chủ yếu dùng bón thúc. Cách bón thúc là hòa nước tưới xuống gốc.

Chăm sóc:

Nếu đất khô cần tưới cho đủ ẩm, nhất là sau các đợt thu hoạch kết hợp bón phân thúc để cây nảy chồi nhanh và đều.

Trong cả vụ xới đất vun gốc vài lần cho đất tơi xốp và hạn chế cỏ. Ngoài ra thường xuyên nhổ cỏ sạch sẽ, ngắt bỏ thu gom các lá gốc già úa.

3. OẢI HƯƠNG VÀ CÚC LA MÃ

Cây oải hương - Oải hương (*Lavandula angustifolia* Chaix ex Vill) thuộc họ Hoa môi (Lamiaceae) là loại cây bụi có mùi thơm nồng, xuất xứ từ vùng Địa Trung Hải. Do hương thơm sạch và tính chất đuổi côn trùng, nó là loại thảo mộc được ứng dụng rộng rãi. Hoa oải hương thơm nức còn được dùng để chiết xuất tinh dầu làm nước hoa, pha chế cùng với nhiều loại tinh dầu khác như tinh dầu Bạc hà, tinh dầu hương thảo, tinh dầu chanh hoặc các loại tinh dầu thuộc họ cam quýt. Nó cũng được kết hợp với cây đinh hương, gỗ cây tuyết tùng, cây xô thơm, cây phong lữ, cây hoắc hương…

Cúc la mã (*Matricaria chamomilla* L.), là một loài thực vật thuộc họ Cúc (Asteraceae), phân bố ở vùng ôn đới thuộc Bắc Mỹ và Úc. Vì hạt cây Cúc la mã sinh trưởng ở chỗ đất trống và thoáng nên chúng thường mọc ở gần đường đi, xung quanh các bãi đất trống và mọc trên những cánh đồng hoa như một loài hoa dại ở Tây Nguyên. Hoa Cúc la mã có mùi thơm đậm. Trà hoa Cúc la mã giảm đau thắt dạ dày, giảm hội chứng ruột kích thích, hỗ trợ giấc ngủ, kiểm soát bệnh tiểu đường. Tinh dầu Cúc la mã: Thư giãn; thải độc cho da.

Để đảm bảo số lượng giống Cúc la mã và Oải Hương trồng trên diện tích lớn đầu tiên cần tiến hành gieo hạt. Sau thời gian 1-2 tháng cây nảy mầm đã trưởng thành tiến hành nhân giống bằng phương pháp cắt đọt giâm hom.

Đầu tiên để gieo hạt thành công thì có các bước là chọn giống, xử lý và gieo hạt giống.

- Ngâm hạt trong nước: Ngâm hạt trong nước sẽ giúp loại bỏ các chất gây ức chế, làm mềm hạt, rút ngắn thời gian nảy mầm. Ngâm hạt giống 12 giờ trong nước, 2 giờ với Gibberellin trưer khi gieo hạt.

- Để hạt nảy mầm, cần lưu ý một số yếu tố như:

+ *Giá thể*: Cần thoát nước tốt, đất gieo Cúc la mã và Oải hương là đất sạch Eco N1 có tính kiềm, độ pH phải là 6,5 hoặc cao hơn.

+ *Nhiệt độ*: nhiệt độ phù hợp cho sự nảy mầm của hạt là 25 – 28^{o}C.

+ *Ánh sáng*: Tác động của ánh sáng đối với sự nảy mầm của hạt khác nhau tùy theo từng đối tượng thực vật. Đối với Cúc la mã và Oải Hương được phủ kín sau khi gieo đảm bảo độ tối cho hạt nảy mầm.

+ *Nước*: Tưới cho mặt đất ẩm, gieo hạt giống rồi phủ một lớp đất tốt lên trên với độ dày 0, 2cm. Sau đó phủ cỏ hoặc bộ phim nhựa để giữa ẩm cho đất. Tưới nước ngày 1 - 2 lần tùy thuộc vào độ ẩm của giá thể và môi trường, không để giá thể quá ẩm dễ tạo nấm bệnh.

+ *Sự hình thành cây con*: Sau khoảng 2 - 3 tuần cây con bắt đầu được hình thành. Cây con ngay khi được hình thành đã bắt đầu hút nước, quang hợp và tạo ra một ít dinh dưỡng cho nó (trong giai đoạn này, cây con chủ yếu phụ thuộc vào nguồn dinh dưỡng dự trữ trong nội nhũ hoặc các lá mầm). Khi cây con hoàn chỉnh và bám chắc được vào đất thì hoạt động hút nước (và các chất khoáng) và các quá trình đồng hóa cũng diễn ra mạnh mẽ hơn, đáp ứng ngày càng cao nhu cầu dinh dưỡng của cây, cây dần trở nên độc lập. Sau khi cây nảy mầm được 3 - 5 cm cho vào chậu, chăm sóc tưới nước bón phân NPK 20:15:5. Sau khi cây đạt chiều cao 7 - 10 cm đã phân nhánh bắt đầu cắt đọt giâm hom khai thác giống. Vườn cây giống giâm hom đồng đều nên thuận lợi cho chăm sóc và thu hoạch. Có nhiều nhân tố ảnh hưởng đến tỷ lệ sống, ra rễ, chồi của hom giâm. Đối với giống Cúc la mã và Oải hương sau khi cắt đọt nhúng gốc 60s trong dung dịch NAA 0,5 mg/l cho tỷ lệ ra rễ cao trên 95%.

Cây con ra rễ ổn định cao tầm 5 - 7 cm là có thể trồng ra vườn. Trước khi trồng chuẩn bị đất, làm rãnh thoát nước… Cây con trồng cây cách cây, hàng cách hàng tầm 0,45 - 0,5 m. Sau khi trồng, tiến hành tưới nước giữ ẩm để cây mau ra rễ. Sau khi trồng được 10 - 15 ngày, kiểm tra mật độ cây, nơi nào cây bị chết cần phải trồng dặm lại cho đủ mật độ quy định, khi cây mọc đều sau thời gian tiến hành làm cỏ, vun gốc.

Một số yêu cầu khi trồng và chăm sóc Cúc la mã và Oải hương ra vườn:

+ ***Đất:*** Phù hợp với đất cát hơi có tính kiềm hoặc trung tính. Chú ý đến thoát nước phải tốt, nên làm gò đất cao rãnh trước khi trồng.

+ ***Tưới nước:*** Mùa khô cần tưới nước vào buổi sáng để tránh ánh nắng mặt trời, tránh làm gẫy dập lá dễ gây hư hỏng, sinh sản của sâu hại và dịch bệnh. Mùa khô Oải

hương và Cúc la mã nên ít tưới 2 - 3 lần/tuần, vì đây là các loài tương đối ưa khô tưới nhiều dễ nấm bệnh chết cây.

+ ***Ánh sáng:*** là cây ưa sáng nên cần rất nhiều ánh sáng mặt trời và môi trường độ ẩm thích hợp. Nên có ít nhất 50% ánh sáng của mặt trời che khuất trong mùa hè, tăng cường thông gió để giảm nhiệt độ môi trường xung quanh.

+ ***Nhiệt độ:*** nhiệt độ tăng trưởng tốt nhất 15 đến 25°C và từ 5 ~ 30℃ có thể phát triển. Giới hạn nhiệt độ: 35 độ cao hơn 38 ~ 40 ℃ trên cùng của thân và lá màu vàng.

+ ***Bón phân:*** Oải hương và Cúc la mã chịu khắc nghiệt tốt, ít cần dinh dưỡng. Tuy nhiên để hiệu quả. Bón phân trên mặt đất mỗi ba tháng một lần. Các cây con bón phân NPK (20 : 15 : 5), cây trưởng thành bón hoa (20 : 20 : 20).

Khí hậu ở Tây Nguyên được chia làm hai mùa: mùa mưa từ tháng 5 đến hết tháng 10 và mùa khô từ tháng 11 đến tháng 4 năm sau. Ở độ cao trên 1000 m khí hậu mát mẻ quanh năm, đặc điểm của khí hậu núi cao. Cúc la mã và Oải hương là hai loại cây có nguồn gốc phân bố ở ôn đới, bởi thế vùng đất Tây Nguyên, đặt biệt là Đà Lạt thích hợp cho 2 loại này sinh trưởng và phát triển quanh năm nhưng tránh mưa nhiều. Tuy nhiên, thực tế cho thấy rằng ở Tây Nguyên khi trồng Oải hương và Cúc la mã phát triển tốt vào mùa khô, còn đầu mùa mưa thường có hiện tượng mưa đá và khoảng tháng 8 thường có mưa dầm nên 2 loại này khó phát triển dễ bị nấm bệnh và chết. Vào mùa mưa ở Tây Nguyên có thể trồng 2 loại này ở trong nhà kính, tuy nhiên phải chấp nhận rằng lượng tinh dầu chiết sẽ thấp hơn trồng ngoài trời. Quy trình chiết bằng phương pháp chưng cất hơi nước tương tự chiết Sả, tuy nhiên đối với Oải hương ta thu hoạch chiết tinh dầu đối với hoa cắt khi bông dưới cùng của cành vừa hé nở và các cành thân già tỉa thưa cũng có thể tận dụng để chiết tinh dầu.

**** Kỹ thuật trồng Oải hương bằng chậu cảnh***

- **Lưu ý trước khi trồng:**

a. Cây giống về sẽ ở trong vỉ xốp, do thay đổi nhiệt độ cây có thể sẽ có hiện tượng hơi rũ và héo lá. Tuyệt đối không tưới ngay mà chỉ để nguyên vỉ xốp tại nơi mát ít nhất qua 1 đêm. Sáng ngày thứ 2 mới dùng vòi bơm phun sương nhẹ lên cây. Chỉ

nên phun buổi sáng hoặc chiều mát không phun vào buổi trưa và tối dù cây có hiện tượng héo rũ.

b. Để cây trong vỉ ít nhất 2 ngày sau đó mới tiến hành trồng.

c. Khi chuẩn bị trồng phải để cho vỉ khô thoáng để không bị vỡ bầu. Sử dụng cây tròng với kích thước của vỉ đẩy từ phía dưới lên để lấy cây, không được nắm cây kéo lên hay gõ vỉ cho cây rớt ra.

- **Chuẩn bị đất trồng:**

a. Tỉ lệ trộn đất trồng: đất 60%, xơ dừa 20%, phân chuồng 20%. Trộn đều ủ trong 2 ngày trước khi trồng.

b. Đất nên sử dụng loại đất mùn, tơi xốp, thoáng nước, không nên sử dụng đất cát hoặc đất sét. Nếu vùng không có đất mùn mà chỉ có đất thịt khi sử dụng có thể giảm tỷ lệ đất xuống 50%, tăng tỷ lệ xơ dừa lên 30%.

c. Xơ dừa nên sử dụng mụm dừa (loại xơ nhỏ nhất), trước khi đem trộn nên rửa qua nước từ 1 - 2 lần để giảm độ chát trong xơ dừa. Nếu có điều kiện có thể mua xơ dừa vêề sẵn để ngoài trời để nước mưa có thể rửa trôi chất chát trong xơ dừa.

d. Phân chuồng: Phân nên sử dụng phân dê để dễ thoát nước hơn và không bị Sùng đất. Nếu không có thể sử dụng phân gà đã hoai mục hoặc trùn quế. Hạn chế sử dụng phân bò vì trong phân thường có trứng của Sùng đất, gây hại cho bộ rễ cây sau này.

e. Xử lý phân chuồng: Trộn đất với tỷ lệ: 80% phân + 15% vôi+5% lân (không nhất thiết phải có, không nên trộn quá nhiều), mỗi bao phân như vậy nên trộn thêm 0,5 kg phân nén Dynamic (phân hữu cơ dạng viên) để giúp tăng thêm Trichoderma giúp phân có thể phân hủy tốt hơn và tăng các chủng nấm có lợi tăng độ màu mỡ cho đất trồng sau này.

f. Sau khi trộn các loại với nhau nên ủ từ 2 ngày trở lên. Có thể kiểm tra độ pH của đất. Oải hương thích hợp với pH từ 6.5-7.5 (Môi trường kiềm).

- **Trồng và Chăm cây con:**

a. Chuẩn bị chậu để trồng: nên trồng trong chậu đường kính từ 28 - 20 cm, không cần trồng trong chậu lớn ngay từ đầu. Bỏ đất trồng vào 2/3 chậu.

b. Dùng cây tròn để lấy cây ra khỏi vỉ, dùng ngón trỏ tạo lỗ có chiều sâu vừa với bầu đất của cây giống sau đó đặt cây giống xuống và gạt nhẹ lớp đất để giữ bầu.

c. Nên bỏ đất vào chậu đồng loạt, sau đó xếp ở vị trí mát, đặt cây giống lên từng chậu rồi tiến hành trồng đồng loạt. Sau khi trồng xong dùng vòi phun sương nhẹ lên toàn bộ chậu cây, ngày phun sương 2 - 3 lần tùy nhiệt độ. Không tưới cây vào buổi tối.

d. Cho cây ở trong chỗ mát từ 3 - 4 ngày, Sau đó có thể cho ra nắng ở vùng có nhiệt độ cao có thể tập cho cây quen nắng dần dần bằng cách cho nắng trực tiếp buổi sáng, buổi trưa che thêm lưới đen cho cây quen dần. Khi cây con đã bén rễ khoảng 1 - 2 tuần thi nên để nắng trực tiếp hoàn toàn.

e. Sang tuần thứ 2 khi cây đã bén rễ bón cho mỗi chậu từ 5 - 6 hạt NPK (Loại phân màu tím). Để cây mau hấp thu dinh dưỡng có thể bón thêm 5 - 6 hạt Dynamic. Tùy vào độ ẩm của đất chỉ nên tưới 2 - 3 ngày/lần. Nên để cây khô thoáng không nên khô nắng và tưới nhiều nước sẽ làm cây bị úng và chết.

f. Sang tháng thứ 2 bỏ thêm đất trồng vào 1/3 chậu còn lại, bấm ngọn cây để cây phát tán đều. Từ lúc này chỉ được tưới gốc không tưới trực tiếp lên thân và lá.

g. Lưu ý: đối với cây mới trồng không được để mưa trực tiếp vì dễ gây nén đất và dễ ngập úng. Vùng xứ nóng chỗ trồng tốt nhất nên là ban công hoặc hiên nhà nơi có nắng trực tiếp vào buổi sáng và mát vào buổi trưa chiều.

- **Chăm cây có hoa và sau khi ra hoa:**

a. Oải hương là cây ưa sáng nên cần tối thiểu từ 4 - 6 h ánh sáng trực tiếp mỗi ngày. Khi để cây trong phòng cần chọn hướng cửa sổ có ánh sáng trực tiếp, nếu không có ánh sáng trực tiếp cần đem cây ra ngoài trời để có nắng tốt nhất buổi sáng từ 6 - 11h.

b. Để có chậu Oải hương to và đẹp từ tháng thứ 3 có thể thay sang chậu lớn hơn, đường kính nên trên 25 cm. Mỗi lần sang chậu chỉ thêm đất vừa phải không nên nén chặt bầu cây cũ. Sau một thời gian tưới nước đất tự co lại có thể bỏ thêm.

c. Do điều kiện nóng ẩm của Việt Nam và đặc điểm lá của Oải hương chứa nhiều tinh dầu nên khi nước dính vào dễ sinh nấm và đen lá. Nếu cây có hiện tượng lá chân bị đen hoặc vàng (lá già) thì tỉa đi cho cây thông thoáng. Tưới nước cho cây thì

chỉ tưới đẫm vào buổi sáng (chỉ tưới khi đất đã khô 2-3 ngày 1 lần) vào gốc và tuyệt đối không tưới vào buổi tối.

d. Từ tháng thứ 5 bỏ thêm 1 đợt NPK khoảng 6 - 7 hạt + Dynamic để cây khỏe chuẩn bị ra hoa.

e. Sau khi cây ra hoa tỉa hoa đã tàn đi, tỉa các cành yếu hoặc không có khả năng ra hoa. Bón bổ sung NPK để cây chuẩn bị cho hoa đợt sau.

f. Với Oải hương giống Lavandula Goodwin Creek Grey có tuổi thọ cao nên mỗi năm có thể thay chậu cho cây phát triển tốt hơn.

Các giống Oải hương thường ít bệnh và không bị sâu phá hoại nên rất nhạy cảm với các loại thuốc hóa học. Trong quá trình trồng không nên bơm xịt các loại chất kích thích. Một số vùng có độ ẩm cao nếu cây có hiện tượng đen lá nhiều có thể phun thuốc nấm để phòng ngừa.

PHẦN IV. SẢN XUẤT THỬ NGHIỆM CÁC SẢN PHẨM TỪ CÂY TINH DẦU CÓ NGUỒN GỐC ÔN ĐỚI

1. Mô hình trồng Sả chanh ấn độ

Địa điểm: huyện Đa Tẻh, Tỉnh Lâm Đồng

Quy mô: 02 ha

Giống: Sả chanh ấn độ - C. flexousus

Phương thức trồng: xen canh dưới tán 1 số cây công nghiệp.

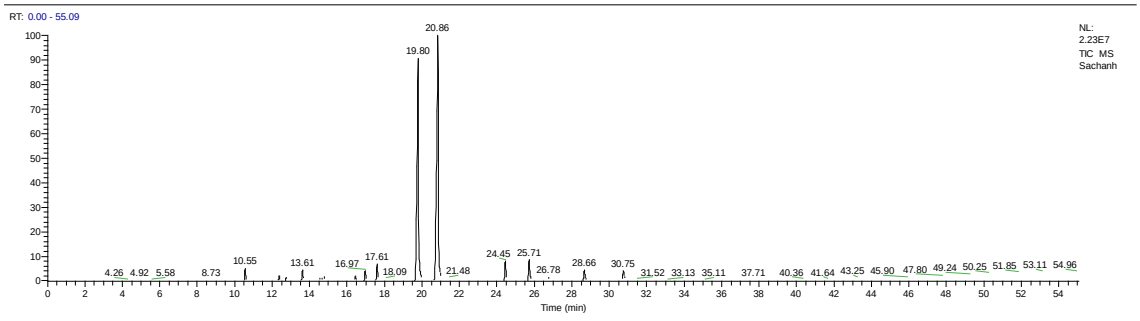
Mùa vụ 2019-2020, số lần cắt lá: 10 lần, hàm lượng citral trong TD lá trên 70%.

Công nghệ: đầu tư thiết bị sản xuất tinh dầu, quy mô 1200L.

Chất lượng tinh dầu Sả chanh: hàm lượng 3,5% theo độ khô tuyệt đối của nguyên liệu, Citral tổng số: 78% (đạt tiêu chuẩn xuất khẩu).

Sản phẩm đầu ra: Đã được công ty Dược liệu Mỹ linh bao tiêu, mỗi năm thu 200tr đồng/ha, lợi nhuận ròng sau khi trừ chi phí.

Thu nhập từ cây Sả chanh: cung cấp tinh dầu cho công ty Dược, cung cấp giống cây cho các hợp tác xã tại Đăk Lăk.



Sắc ký đồ tinh dầu từ Lá của loài Sả Chanh trồng tại huyện Đạ Tẻh, tỉnh Lâm Đồng

Hình 10. Mô hình sản xuất 02 ha sả chanh ấn độ tại xã đa tẻh cùng thiết bị chưng cất tinh dầu với khoang chứa nguyên liệu 1200 l phục vụ chế biến sản xuất tinh dầu.

2. Mô hình trồng Sả java

Địa điểm: huyện Đam Rông, Tỉnh Lâm Đồng

Quy mô: 03 - 3,5 ha,

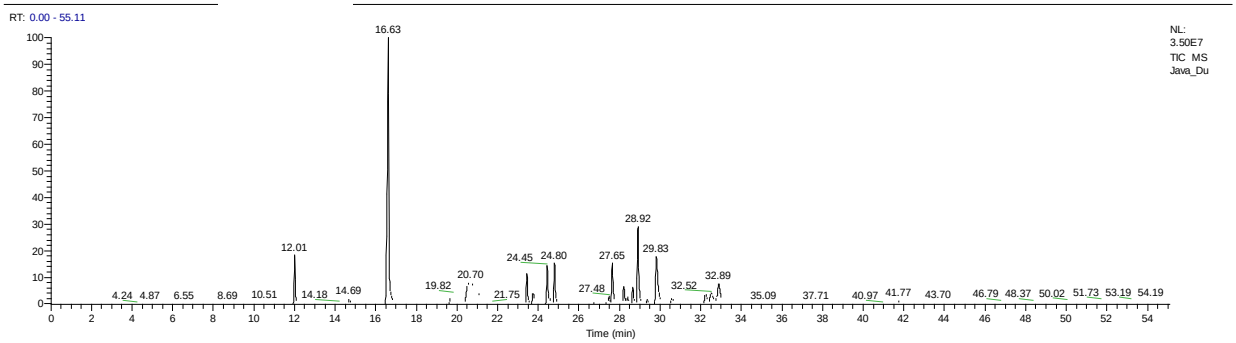
Giống: Sả Java giống Tuyên Quang, citronellel 40%.

Phương thức trồng: Canh tác trên đất dốc, trồng xen với cây ăn quả, cây cà phê

Mùa vụ 2019-2020, 4 lứa cắt lá.

Công nghệ: đầu tư 01 thiết bị sản xuất tinh dầu, quy mô 1200L.

Chất lượng tinh dầu Sả Java: hàm lượng 3,0% theo độ khô tuyệt đối của nguyên liệu, Hàm lượng Citronellal: 40%, Iso geraniol: 27%. Doanh thu 100trđ VND/ha.



Sắc ký đồ tinh dầu từ Lá của loài Sả Java trồng
tại huyện Đam Rông, tỉnh Lâm Đồng

Hình 11. Mô hình 03 ha Sả java tại huyện Đam Rông, tỉnh Lâm Đồng
(canh tác trên đất dốc, trồng xen canh cùng các cây công nghiệp)

Sả java tại Mô hình Đam Rông được đóng lọ cung cấp bán lẻ với thương hiệu Tiến Đạt, phục vụ nhu cầu khu vực trong huyện.

3. Mô hình Cây tinh dầu ôn đới: Cúc la mã, Oải hương tại Di linh và làng Hoa Vạn Thành (pibo Famre

Diện tích: 02 ha

Mùa vụ 2019-2020

Hình 12. Mô hình trồng oải hương, cúc la mã tại vườn vạn thành, thành phố đà lạt. mô hình kết hợp giữa trồng cây tinh dầu có nguồn gốc ôn đới, sản xuất các sản phẩm từ tinh dầu cung cấp cho du lịch sinh thái trải nghiệm

Vườn gieo ươm phục vụ giống cho mô hình

Mô hình trồng Oải hương tại làng hoa Vạn Thành, TP. Đà Lạt

Oải hương ra hoa vào tháng 6/2020 tại Tp. Đà Lạt

Giống Oải hương có nguồn gốc từ Vườn thực vật trung tâm, Belarus

Cúc la mã, giống ngoại ô Maxtcova.

Cúc la mã, giống Cam ly

Mô hình trồng Oải hương, Cúc la mã tại vườn hoa Vạn Thành, thành phố Đà Lạt. Đây là 1 trang trại kết hợp trồng cây tinh dầu ôn đới và các cây hoa nhập nội sản xuất các sản phẩm tinh dầu, cung cấp du lịch cho sinh thái trải nghiệm.

Sau 1 năm được hỗ trợ giống, kỹ thuật từ đề tài, trang trại hiện đang kinh doanh cây giống, sản phẩm từ cúc la mã. Sản phẩm họ hướng tới là chăm sóc sức khỏe, sắc đẹp cho phụ nữ. Cúc la mã được trồng thu hoa để nhân giống, làm mặt nạ cung cấp tới các spa của thành phố, hoa khô được làm trà, hiện đang cung cấp cho 2 thành phố lớn là Hà Nội và Đà Lạt.

Ba mô hình trồng 3 đối tượng khác nhau, và đồng thời cũng phát triển các dòng sản phẩm hoàn toàn khác nhau và có thế mạnh riêng. Với mô hình sả chanh tại Đatẻh; mục tiêu hướng tới là cung cấp giống và tinh dầu chất lượng cao cho công ty Dược liệu, và các hợp tác xã thuộc khu vực lân cận như Đăk Lắc. Mô hình Sả java là mô hình sử dụng hợp lý đất dốc, và cung cấp tinh dầu phục vụ nhu cầu khu vực, quy mô sản xuất nhỏ. Mô hình cây hoa ôn đới được chọn ở Thành phố Đà Lạt, nơi tập trung cao khách du lịch, loài cây lựa chọn không chỉ cung cấp tinh dầu mà còn phục vụ nhu cầu chụp ảnh, ngắm hoa của du khách và cung cấp các sản phẩm thương mại như trà, xà bông, tinh dầu, hoa tươi. Việc định hướng hình thức kinh doanh, định vị khách hàng cho các mô hình trồng sản xuất và chế biến tinh dầu là điều rất quan trọng, mang tới sự thành công và thu nhập cho người dân cũng như khả năng nhân rộng.

PHẦN V. LỰA CHỌN CÔNG NGHỆ CHẾ BIẾN TINH DẦU PHỤC VỤ MÔ HÌNH THỬ NGHIỆM

1. Khả năng xây dựng vùng nguyên liệu và yêu cầu về sản xuất.

- Như đã giới thiệu, cây Sả là một loài cây dễ trồng, ít sâu bệnh, nhanh cho thu hoạch và là cây cho thu hoạch lâu năm, có thể trồng xen kẽ các cây công nghiệp khác. Với khả năng mỗi hecta có thể thu 300 kg tinh dầu mỗi năm thì hoàn toàn có thể xây dựng vùng nguyên liệu tập trung ở nhiều nơi, đặc biệt những nơi có đồi, đất bỏ hoang, đất cần cải tạo, hoặc đất trồng cây công nghiệp lâu năm, đất trồng cây công nghiệp không có hiệu quả khác.

- Dây chuyền sản xuất TD từ cây Sả lại đơn giản, hiệu suất cao, cơ động, dễ xây dựng ngay tại khu nguyên liệu được, đáp ứng yêu cầu sản xuất từ nguyên liệu tươi, chất lượng cao.

- Sản phẩm là TD dễ bảo quản ngay tại nơi sản xuất, do đó có thể tích lũy sản phẩm theo thời gian sau đó mới đưa đi xuất khẩu.

- Ngoài ra còn yêu cầu về nguồn nước cấp, ta có thể tận dụng những địa điểm đặt vùng nguyên liệu và nhà xưởng sản xuất gần sông hồ để đảm bảo nguồn nước cấp.

2. Lựa chọn quy trình sản xuất phù hợp

Dựa trên những thuân lợi về mặt sản xuất, yêu cầu về công nghệ cho thực tế sản xuất ta có nhận xét.

- Sử dụng công nghệ trích ly không khả quan về mặt kinh tế vì với những vùng nguyên liệu lớn hàng trăm hecta thì lượng nguyên liệu mỗi lần cần sản xuất rất lớn, nếu dùng dung môi để ngâm chiết thì sẽ tốn kém tiền mua dung môi, tiền xây dựng nhà xưởng, bể ngâm chiết, hơn nữa còn có khả năng dung môi độc hại gây ô nhiễm đến môi trường.

- Sử dụng công nghệ chưng cất đơn giản hơn nhưng lại đáp ứng được yêu cầu sản xuất với những vùng nguyên liệu lớn, không gây ô nhiễm môi trường, có thể tận dụng bã làm phân bón, tiền xây dựng nhà xưởng và chế tạo thiết bị ít hơn. Hơn nữa thiết bị có thể dê dàng tháo lắp, cơ động khi muốn di chuyển qua các vùng nguyên liệu khác. Dưới đây sẽ trình bày những cải tiến, để tối ưu hóa năng suất làm việc và chất lượng của sản phẩm cho công nghệ chưng cất TD từ cây S.

- Công nghệ chưng cất có thể sử dụng với đa dạng các loài thực vật chứa tinh dầu ở Việt Nam như quế, hồi, long não, thông…

3. Công nghệ sản xuất

Lựa chọn các phương pháp trong quy trình công nghệ.

Hiện nay trên thế giới, các công nghệ được sử dụng để chế biến tinh dầu

(1) Chưng cất hơi

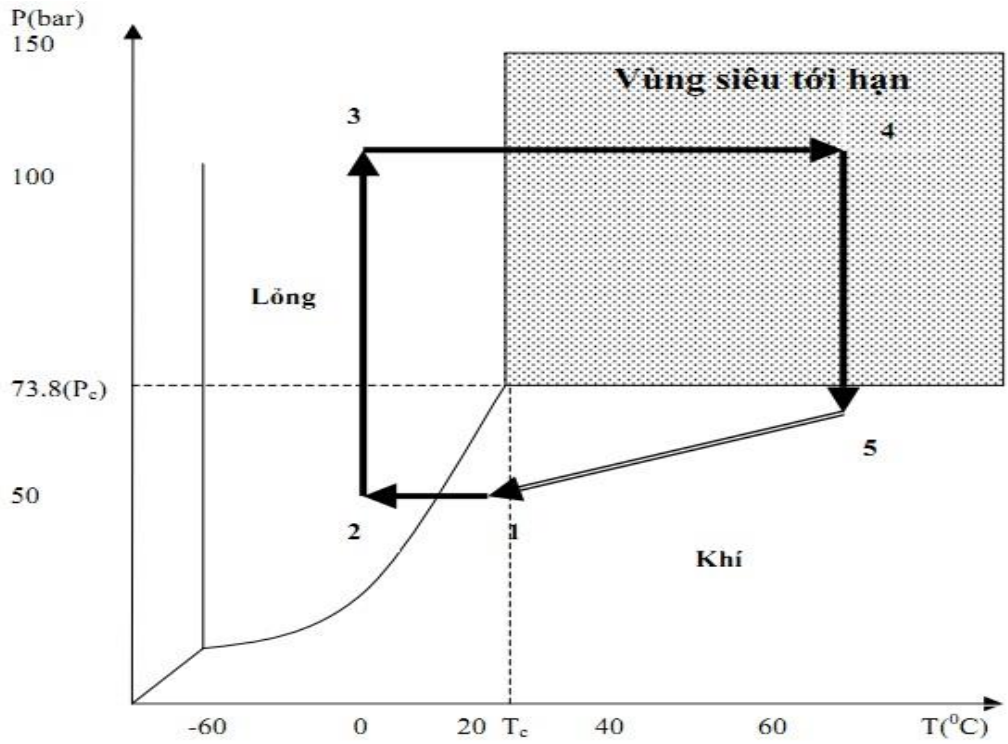
Với Công nghệ chưng cất lôi cuốn hơi, hiện đang sử dụng cất hơi cao áp hoặc cất hơi nước thường.

Với Công nghệ cất hơi thường: chỉ có tinh dầu bay hơi, không lẫn tạp chất, chất lượng tinh dầu tốt, đúng bản chất của cây. Chi phí đầu tư thấp, dễ sử dụng. Hệ thống chưng cất trực tiếp bằng nước do cần lượng nước lớn để ngập nguyên liệu nên lượng nước lớn và/hoặc cần làm nóng lưu chất dẫn nhiệt bên ngoài nên sẽ tốn kém hơn về mặt chi phí năng lượng làm nóng hệ thống ban đầu.

Với Công nghệ cất hơi cao áp: thời gian nhanh, hiệu suất cao; tuy nhiên chi phí cao (cần thêm nồi hơi riêng, hoặc bộ phận hóa hơi riêng nên tốn kém thêm chi phí đầu tư thiết bị ban dầu), vận hành phức tạp không an toàn, không phù hợp với sản xuất quy mô vừa và nhỏ.

(2) Chiết tách dung môi: sản phẩm lẫn nhiều hợp chất tự nhiên khác như dầu béo, nhựa; chi phí lớn về dung môi và tiêu hao tinh dầu. Sau chiết xuất phải qua khâu thu hồi dung môi và tinh chế sản phẩm; cần kỹ thuật sử dụng dung môi và hao phí tinh dầu lớn.

(3) Phương pháp chiết tách bằng CO_2 lỏng siêu tới hạn (Lưu Hoàng Ngọc, 2006).



Hình 14. Chu trình trạng thái của CO2 trong quá trình chiết

4. Công nghệ sản xuất TD cây Sả bằng phương pháp chưng cất

a. Nguyên liệu.

Nguyên liệu sử dụng là lá cây, nguyên liệu tươi từ lúc thu hái trải qua chế biến đến lúc cho vào nồi cất tốt nhất không quá 4 giờ, trường hợp phải trữ nguyên liệu thì để trong kho kết hợp tưới nước để giữ độ ẩm, tránh phơi nắng nguyên liệu sau đó đưa luôn vào nồi cất, thêm dung môi (nước).

b. Dung môi.

Dung môi là nước muối có thể làm tăng hiệu suất tách tinh dầu nhưng sau chưng cất, bã và nước thải chứa 1 lượng muối lớn, đề xuất phương án tái tạo muối là không khả thi, ảnh hưởng đến môi trường đất và không thể sử dụng bã và nước thải làm phân bón được, vậy nên lựa chọn dung môi là nước theo TCVN 5502:2003 (có bảng phụ lục đi kèm).

Dung môi sử dụng là nước, rẻ tiền, có sẵn, không gây ô nhiễm môi trường vì dễ xử lý nước thải, nhưng trong quá trình sản xuất sẽ có một lượng nước ngưng chứa tinh dầu lấy ra từ thiết bị làm lạnh, lượng nước ngưng này chiếm gấn 2/3 lượng nước yêu

cầu thêm vào mỗi nồi làm việc trong một mẻ, vậy ta có thể tận dụng loại nước ngưng này để ngâm ủ và chưng cất lại.

c. Sản phẩm sau chưng cất.

Sau chưng cất sản phẩm gồm có tinh dầu (2 loại, nặng và nhẹ hơn nước) bã và nước ngưng. Nước ngưng được tái chưng cất, bã để nguội, đưa vào bể ủ làm phân bón cho cây. Tinh dầu sau chưng cất thu được có thể cất lại để loại bỏ cặn bẩn.

Tinh dầu sản phẩm của công nghệ này đạt tiêu chẩn dược điển Việt Nam, hiệu suất đạt 3,5% tươi. Có thể xuất khẩu trực tiếp luôn, hoặc có thể đưa đi sản xuất các chế phẩm khác.

d. Chất thải sau sản xuất.

Chất thải của công nghệ này là bã và nước. Nước thải tuân theo TCVN 5945:2005 (có bảng phụ lục đi kèm), bã và nước thải được tận dụng lại làm phân bón.

**** Quy trình kỹ thuật chưng cất tinh dầu.***

Gồm có: Chưng cất với nước, chưng cất bằng hơi nước không có nồi hơi riêng và chưng cất bằng hơi nước có nồi hơi riêng.

1.1. Chưng cất với nước.

Nguyên liệu và nước cùng cho vào một thiết bị. Khi đun sôi, hơi nước bay ra sẽ cuốn theo tinh dầu, ngưng tụ hơi bay ra sẽ thu được hỗn hợp gồm nước và tinh dầu, hai thành phần này không tan vào nhau nên dễ dàng tách ra khỏi nhau qua thiết bị phân ly.

a. Ưu điểm: Phương pháp này đơn giản, thiết bị rẻ tiền và dễ chế tạo, phù hợp với những cơ sở sản xuất nhỏ, vốn đầu tư ít.

b. Nhược điểm: Phương pháp hiệu suất thấp, chất lượng tinh dầu không cao do nguyên liệu tiếp xúc trực tiếp với thiết bị nên dễ bị cháy khét, khó điều chỉnh các thông số kỹ thuật như tốc độ và nhiệt độ chưng cất.

1.2. Chưng cất bằng hơi nước không có nồi hơi riêng.

Nguyên liệu và nước cùng cho vào một thiết bị nhưng cách nhau bởi một vỉ nồi. Khi đun sôi, hơi nước bốc lên qua khối nguyên liệu kéo theo tinh dầu và đi ra thiết bị

ngưng tụ, phân ly. Để nguyên liệu khỏi rơi vào phần có nước ta có thể lót trên vỉ 1 hay nhiều lớp bao tải tùy theo từng loại nguyên liệu.

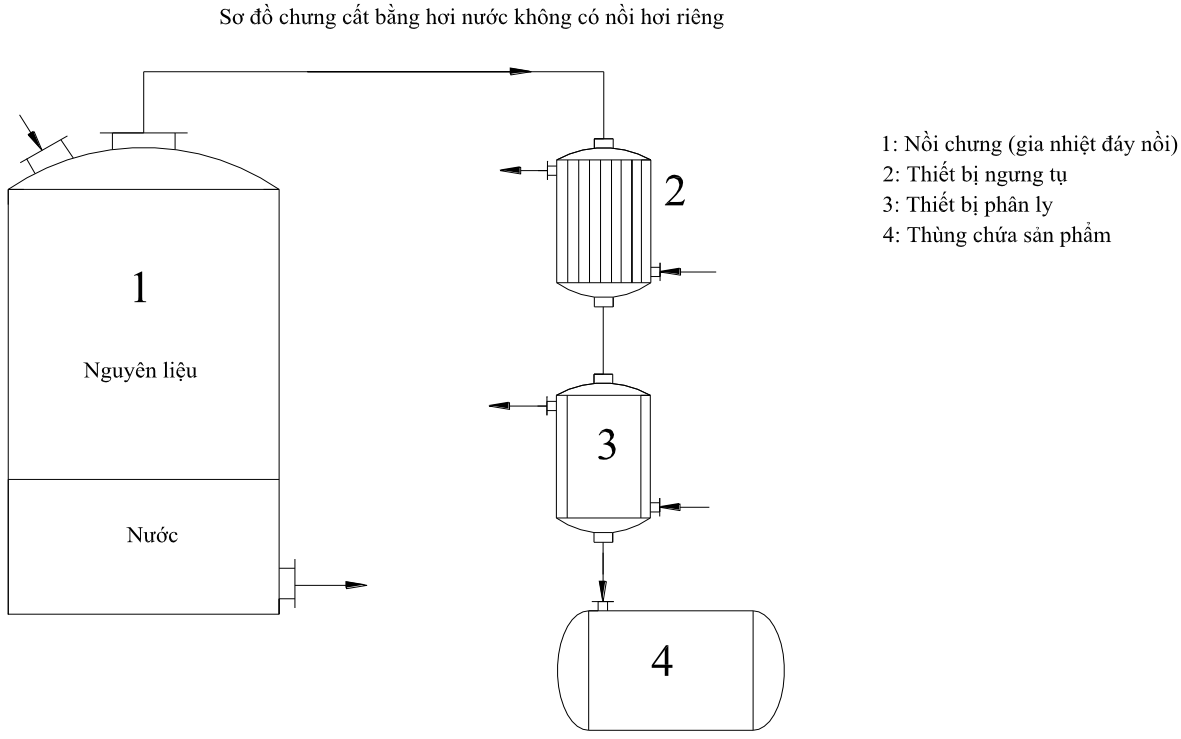
a. Ưu điểm: Phương pháp nay phù hợp với những cơ sở sản xuất có qui mô trung bình. Nguyên liệu ít bị cháy khét vì không tiếp xúc trực tiếp với đáy thiết bị. Phương pháp này thích hợp cho những loại nguyên liệu không chịu được nhiệt độ cao.

b. Nhược điểm: Vẫn chưa khắc phục được hết nhược điểm của phương pháp trên.

1.3. Chưng cất bằng hơi nước có nồi hơi riêng.

Hơi nước được tạo ra từ một nồi hơi riêng và được dẫn vào các thiết bị chưng cất.

a. Ưu điểm: Phương pháp này cùng một lúc có thể phục vụ được cho nhiều thiết bị chưng cất, điều kiện làm việc của công nhân nhẹ nhàng hơn, dễ cơ khí hóa và tự động hóa các công đoạn sản xuất, khống chế tốt hơn các thông số công nghệ, rút ngắn được thời gian sản xuất. Ngoài ra, phương pháp này đã khắc phục được tình trạng nguyên liệu bị khê, khét và nếu theo yêu cầu của công nghệ thì có thể dùng hơi quá nhiệt, hơi có áp suất cao để chưng cất.



Hình 15. Sơ đồ chưng cất bằng nước không có nồi hơi riêng

b. Nhược điểm: Đối với một số tinh dầu trong điều kiện chưng cất ở nhiệt độ và áp suất cao sẽ bị phân hủy làm giảm chất lượng. Hơn nữa, các thiết bị sử dụng trong phương pháp này khá phức tạp và đắt tiền hơn.

1.4. *Ưu nhược điểm chung của phương pháp chưng cất.*

a. Ưu điểm.

Dây truyền có thể cơ động, dễ vận chuyển tới vùng nguyên liệu.

Thiết bị khá gọn gàng, dễ chế tạo, qui trình sản xuất đơn giản.

Trong quá trình chưng cất, có thể phân chia các cấu tử trong hỗn hợp bằng cách ngưng tụ từng phần theo thời gian.

Thời gian chưng cất tương đối nhanh, nếu thực hiện gián đoạn chỉ cần 5-10 giờ, nếu liên tục thì 30 phút đến 1 giờ.

Có thể tiến hành chưng cất với các cấu tử tinh dầu chịu được nhiệt độ cao.

b. Nhược điểm.

Không áp dụng phương pháp chưng cất vào những nguyên liệu có hàm lượng tinh dầu thấp vì thời gian chưng cất sẽ kéo dài, tốn rất nhiều hơi và nước ngưng tụ.

Tinh dầu thu được có thể bị giảm chất lượng nếu có chứa các cấu tử dễ bị thủy phân.

Không có khả năng tách các thành phần khó bay hơi hoặc không bay hơi trong thành phần của nguyên liệu ban đầu mà những thành phần này rất cần thiết vì chúng có tính chất định hương rất cao như sáp, nhựa thơm...

Hàm lương tinh dầu còn lại trong nước chưng (nước sau phân ly) tương đối lớn.

Tiêu tốn một lượng nước khá lớn để làm ngưng tụ hỗn hợp hơi.

Tài liệu này này đề xuất chọn quy trình sản xuất tinh dầu bằng phương pháp chưng cất bằng nước không có nồi hơi riêng. Trong phần lựa chọn quy trình, thiết bị sản xuất sẽ nói rõ ưu điểm và biện pháp khắc phục nhược điểm cho phương pháp này.

1.5. Lựa chọn phương pháp chưng cất .

Phương pháp lựa chọn là phương pháp chưng cất bằng hơi nước không có nồi hơi riêng.

Nguyên liệu và nước cùng cho vào một thiết bị nhưng cách nhau bởi một vỉ nồi (áp dụng với nguyên liệu nặng như gỗ, vỏ cây). Khi đun sôi, hơi nước bốc lên qua khối nguyên liệu kéo theo tinh dầu và đi ra thiết bị ngưng tụ, phân ly.

Ưu điểm: Phương pháp nay phù hợp với những cơ sở sản xuất có qui mô trung bình. Nguyên liệu ít bị cháy khét vì không tiếp xúc trực tiếp với đáy thiết bị. Phương pháp này thích hợp cho những loại nguyên liệu không chịu được nhiệt độ cao.

1.6. Ba công đoạn cơ bản.

a. Nạp liệu.

Nguyên liệu từ kho bảo quản được nạp vào thiết bị, có thể làm ẩm nguyên liệu trước khi nạp vào thiết bị để thuận lợi cho quá trình chưng cất.

Việc nạp trực tiếp vào thiết bị hoặc nạp gián tiếp qua một giỏ chứa rồi cho vào thiết bị bằng tời hoặc cẩu.

Nguyên liệu nạp vào thiết bị không được chặt quá làm cho hơi khó phân phối đều trong toàn bộ khối nguyên liệu và không được quá lỏng, quá xốp sẽ làm cho hơi dễ dàng theo những chỗ rỗng đi ra mà không tiếp xúc với toàn khối nguyên liệu. Đối với nguyên liệu lá, cỏ khi cho vào thiết bị có thể nén chặt, trước khi nén nên xổ tung để tránh hiện tượng rỗng cục bộ. Nạp liệu xong tiến hành cấp nước và đóng chặt nắp

b. Chưng cất.

Khi bắt đầu chưng cất.

Với chưng cất với nước thì gia nhiệt từ từ, tránh gây cháy khét nguyên liệu.

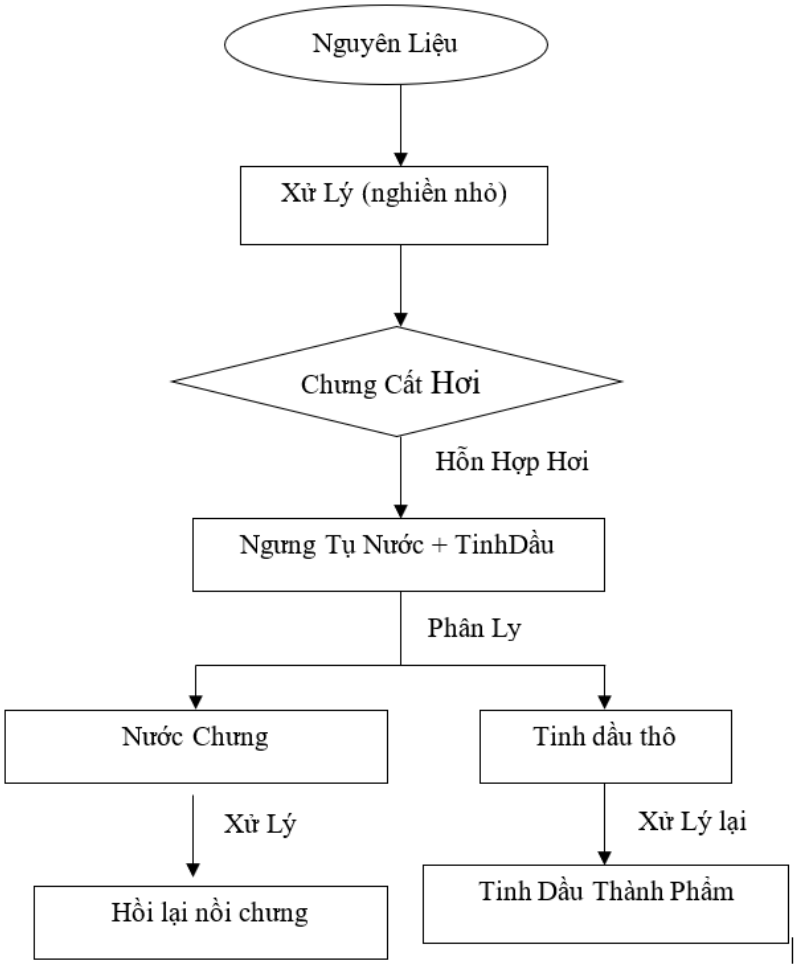
Trong quá trình chưng cất, cần chú ý điều chỉnh nhiệt độ dịch ngưng sao cho nằm trong khoảng <40^{o}C (bằng cách điều chỉnh tốc độ nước làm lạnh) vì nếu dịch ngưng quá nóng sẽ làm tăng độ hòa tan của tinh dầu vào nước và làm bay hơi tinh dầu. Để kiểm tra quá trình chưng cất kết thúc chưa có thể dùng một tấm kính hoặc một cốc nước hứng một ít dịch ngưng, nếu thấy trên tấm kính hay trên mặt nước còn váng dầu thì quá chưng cất chưa kết thúc.

c. Tháo bã:

Tháo nắp thiết bị, tháo vỉ trên rồi xả đáy, để nguội hoặc đổ luôn bã ra, rồi cất mẻ khác.

Hỗn hợp tinh dầu và nước được cho vào thiết bị phân ly. Sau phân ly thu được tinh dầu thô và nước chưng. Tinh dầu thô được xử lý để được tinh dầu thành phẩm, nước chưng cho hồi lại để tiếp tục phân ly hoặc làm nước châm cho mẻ sau.

d. Sơ đồ khối.



Hình 16. Sơ đồ chưng cất tinh dầu

1.7. Khả năng tiếp xúc vùng nguyên liệu và yêu cầu về sản xuất, Tính chất nguyên liệu, dung môi, sản phẩm và sản phẩm phụ.

a. Dây chuyền sản xuất TD đơn giản, hiệu suất cao, cơ động, dễ xây dựng ngay tại khu nguyên liệu được, đáp ứng yêu cầu sản xuất từ nguyên liệu tươi, chất lượng cao.

Ngoài ra còn yêu cầu về nguồn nước cấp, ta có thể tận dụng những địa điểm nguyên liệu và nhà xưởng sản xuất gần sông hồ để đảm bảo nguồn nước cấp.

b. Nguyên liệu

Nguyên liệu sử dụng là tất cả các bộ phận của cây có tinh dầu có thể thu hái được, nguyên liệu tươi, khô chế biến theo từng loại cụ thể.

c. Dung môi

Dung môi sử dụng là nước, rẻ tiền, có sẵn, không gây ô nhiễm môi trường vì dễ xử lý nước thải, nhưng trong quá trình sản xuất sẽ có một lượng nước ngưng chứa tinh dầu lấy ra từ thiết bị làm lạnh, lượng nước ngưng này chiếm gần 2/3 lượng nước yêu cầu thêm vào mỗi nồi làm việc trong một mẻ, vậy ta có thể tận dụng loại nước ngưng này để ngâm ủ và chưng cất lại.

d. Sản phẩm sau chưng cất

Sau chưng cất sản phẩm gồm có tinh dầu (2 loại, nặng và nhẹ hơn nước) bã và nước ngưng. Nước ngưng được tái chưng cất, bã để nguội, đưa vào bể ủ làm phân bón cho cây. Tinh dầu sau chưng cất thu được có thể cất lại để loại bỏ cặn bẩn.

Tinh dầu sản phẩm của công nghệ này thỏa mãn tiêu chẩn dược điển Việt Nam, hiệu suất tách đạt từ 75-90%. Sau chưng cất lại, có thể xuất khẩu trực tiếp luôn, hoặc có thể đưa đi sản xuất các chế phẩm khác ở trong nước.

e. Chất thải sau sản xuất

Chất thải của công nghệ này là bã và nước. Nước thải tuân theo TCVN 5945:2005 (tiêu chuẩn nước thải sinh hoạt), bã và nước thải được tận dụng lại làm phân bón hoặc nhiên liệu.

5. Lựa chọn các phương pháp trong quy trình công nghệ

a. Phương pháp gia nhiệt

Gia nhiệt trực tiếp bằng nhiên liệu có sẵn: than củi, bã sau chưng cất hoặc nguyên liệu như gas, điện.

b. Phương pháp chưng cất

Chưng cất theo phương pháp lôi cuốn hơi nước, nguyên liệu và nước được trộn lẫn trong thiết bị chưng cất, nguyên liệu được đặt lên vỉ, cách đáy để chống bị cháy khét, khi nước sôi, hơi nước thoát ra sẽ kéo theo tinh dầu sang thiết bị ngưng tụ (qua cơ cấu chop dạng tuy-e), hơi nước ngưng tụ lại thành nước và những hạt tinh dầu

không tan sẽ lắng, nổi lên trên từ đó được tách ra khỏi nước thu được tinh dầu (thiết bị phân ly).

c. Phương pháp ngưng tụ

Sử dụng thiết bị ngưng tụ là thiết bị dạng ống chùm để đạt hiệu quả ngưng tụ lớn nhất, hơi nước đi trong ống chùm từ trên, nước lạnh đi bên ngoài từ dưới lên.

d. Phương pháp làm lạnh và phân ly

Dung dịch sau khi ngưng tụ chia 3 lớp, lớp trên cùng là tinh dầu nhẹ hơn nước, lớp dưới là tinh dầu nặng hơn nước, ở giữa là nước và các hạt tinh dầu không ngưng, để đạt hiệu quả cao nhất thì ta làm lạnh dung dịch để các tách nốt lượng tinh dầu còn trong nước trong thiết bị phân ly, quản lý ra vào của dung dịch qua các van xipon.

e. Phương pháp tái sử dụng lại nước ngưng chứa tinh dầu

Nước ngưng của quá trình phân ly được tập trung và nạp lại các nồi chưng để chưng cất lại, vừa tiết kiệm được nước vừa tăng được hiệu suất của quá trình chưng cất.

f. Lựa chọn thời gian chưng cất tối ưu

Với giả thiết, Hàm lượng tinh dầu trong hơi lúc cao nhất là a, xác định vào độ đục của hơi ngưng tụ và thử tại chỗ với nước (nhỏ 1 giọt nước ngưng vào cốc nước, quan sát sự phân tán của các giọt dầu). Năng lượng tiêu tốn theo 1 đơn vị thời gian là q.

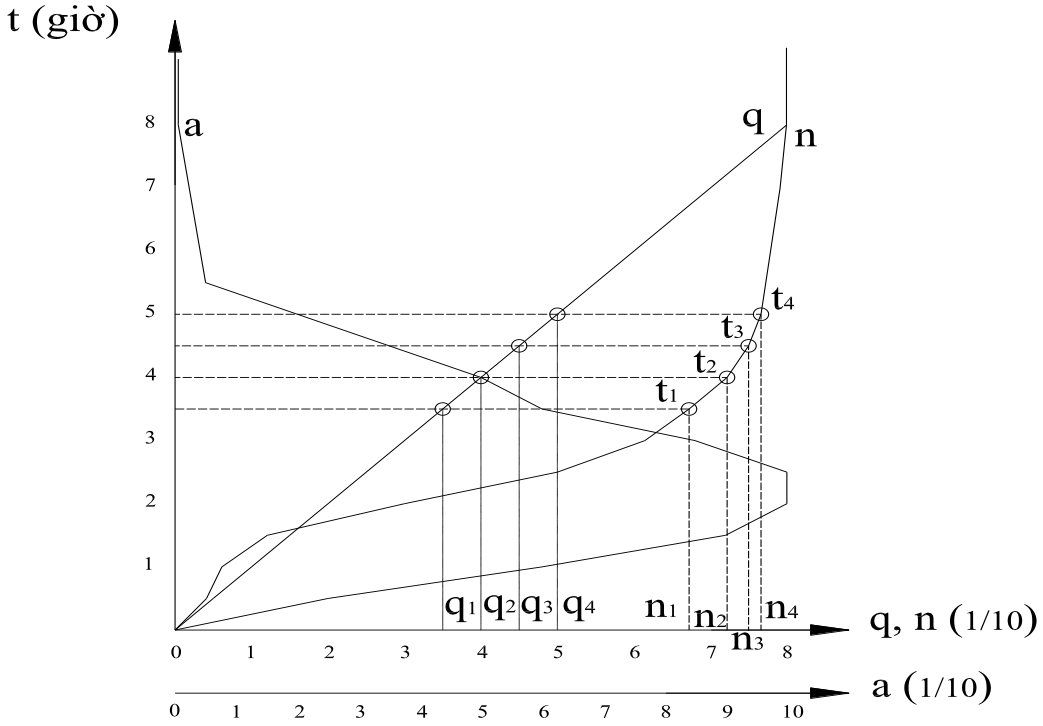
Bảng 30. Giá trị hàm lượng, hiệu suất, năng lượng chưng cất tinh dầu theo thời gian. (ví dụ từ thực tế cây Sả chanh)

Thời gian chưng (giờ)	Hàm lượng tinh dầu trong hơi – a	Hiệu suất (%) – n	Năng lượng tiêu tốn - q
0	0	0	0
0,5	0,1a – 0,5a	0,02 - 0,05	
1	0,5a– 0,7a	0,05 – 0,1	1q
1,5	~ 0,9a	0,1 – 0,2	
2	~ a	0,2 – 0,4	2q
2,5	~ a	0,4 – 0,6	

3	~ 0,8- 0,9a	0,6 – 0,65	3q
3,5	0,4a – 0,8a	0,65 – 0,7	
4	0,4 – 0,6	0,7 – 0,75	4q
4,5	0,3 – 0,4	0,75 – 0,76	
5	0,1 – 0,3	0,76 – 0,77	5q
5,5	~ 0,05a	~ 0,78	
6	~ 0,04a	~ 0,78	6q
6,5	~ 0,03a	~ 0,78	
7	~ 0,02a	~ 0,78	7q
7,5	~ 0,01a	~ 0,78	
8	~ 0,01a	~ 0,78	8q
….	….	….	….
N	0	0,8	nq

Nhận xét khách quan ta có thể chọn 4 giá trị thời gian là 3,5; 4; 4,5; 5 là thời gian chưng cất tinh dầu.

Xây dựng đồ thị biểu diễn mối quan hệ t, q, a, n.



Hình 17. Đồ thị mối quan hệ t, q, a, n xác định thời gian chưng cất tối ưu

Nhận xét thời gian t_2, t_3 là 2 khoảng thời gian hợp lý để chưng cất, để tính toán thiết bị ta lựa chọn thời gian chưng cất là t_2 là 4 giờ.

Khả năng đáp ứng của công nghệ với các loại tinh dầu khác.

Công nghệ chưng cất đã đề xuất ở trên có khả năng thích ứng với đa dạng các loài thực vật chứa tinh dầu ở Việt Nam.

- Với khả năng chưng cất nhiệt độ thấp ($t < 250^oC$), quá trình ngưng tụ, làm lạnh, phân ly được thiết kế rõ ràng, độc lập, dễ tháo lắp, thêm bớt. Thiết bị có khả năng thau rửa, vệ sinh dễ dàng sau mỗi lần thay đổi loại nguyên liệu khác nhau.

- Dây chuyền dễ tháo lắp và khá nhẹ để vận chuyển khi muốn di chuyển đến tận vùng nguyên liệu.

- Dây chuyền dùng phương pháp gia nhiệt phổ biến, nhiên liệu dễ kiếm và rẻ (than, củi, gỗ vụn, bã).

- Chất thải của dây chuyền dễ xử lý, có khả năng tận dụng cao.

Với công nghệ chưng cất của bản đồ án này, có thể đề xuất khả năng thích ứng với các loại cây tinh dầu như: Quế, đại hồi, long não, đinh hương, thông, tràm, bạch đàn, pơ mu, Bạc hà, oải hương,...

Dây chuyền cũng đáp ứng nhu cầu cải tiến để chuyển đổi mục đích sử dụng như chuyển sang nấu cao đông dược, sản xuất terpin hydrat, bột nhẹ…

PHẦN VI. ỨNG DỤNG SẢN XUẤT CÁC SẢN PHẨM TỪ TINH DẦU THIÊN NHIÊN

1. Chế phẩm xua đuổi và phòng trừ côn trùng từ thiên nhiên

Côn trùng là lớp chiếm số lượng lớn nhất trong giới động vật, chiếm gần 80% các loài động vật trên trái đất, trong đó 10.000 loài được coi có hại hoặc gây nguy hiểm cho con người. Chúng thường gây nguy hiểm chia ra hai nhóm: trong y tế là các vectơ truyền bệnh cho người và động vật; trong nông nghiệp: chúng phá hoại mùa màng (50% nguyên nhân gây mất mùa lúa là do côn trùng, gây thất thu 1/3 vụ ngô, và gần 1/5 mùa lúa mỳ) (theo Riba và Silvy, 1989). Các loài côn trùng gây hại phổ biến quanh chúng ta như ruồi, muỗi, kiến, gián, mối…. Chúng không những gây nhiều phiền toái cho cuộc sống con người khi chúng xuất hiện với số lượng lớn, mà còn là tác nhân trung gian lan truyền các mầm bệnh nguy hiểm cho con người và động vật… Trong số các loài côn trùng đóng vai trò là tác nhân truyền bệnh, muỗi là tác nhân nguy hiểm nhất, chúng từng là tác nhân lan truyền nguồn bệnh để gây ra các dịch bệnh lớn trên thế (sốt rét, sốt xuất huyết, viêm gan B,…). Do vậy, từ lâu trên thế giới đã hình thành và phát triển hướng nghiên cứu nhằm tìm kiếm các chất (cả tự nhiên và tổng hợp) nhằm tiêu diệt hoặc xua đuổi côn trùng.

Trong hệ thống phân loại thuốc theo hệ thống Giải phẫu – Điều trị – Hoá học, gọi tắt là hệ thống phân loại theo mã ATC (Anatomical – Therapeutic – Chemical Code) của Tổ chức Y tế thế giới (WHO) có hai nhóm hợp chất liên quan, đó là thuốc diệt côn trùng (insecticide) và thuốc xua côn trùng (repellent products). Nhiều thế kỷ trước khi mà các thuốc diệt côn trùng tổng hợp chưa được tạo ra thì con người đã biết dùng cây cỏ, hoa lá để diệt côn trùng. Ví dụ: hoa khô của cây *Chrysanthymum cinerariaefolium*, lá cây thuốc lá và của nhiều loài cây có chứa hợp chất nicotine khác. Chất rotenon (chiết từ *Derris* và nhiều loài thực vật khác) có cấu trúc là flavonoid có tác dụng mạnh với hầu hết côn trùng, đặc biệt là các loại bọ cánh cứng (beetles), sâu bướm (catepillars) và bọ cây (Aphids). Một thuận lợi lớn là rotenon ít độc với động vật có vú hơn côn trùng. Tuy nhiên, nó cũng không hoàn toàn vô hại với con người.

Ngoài các hợp chất diệt côn trùng/thuốc trừ sâu (insecticide) còn có một nhóm hợp chất có tác dụng xua côn trùng (repellent) làm cho côn trùng tránh xa những nơi

có mặt của các hợp chất này. Có 2 nguồn gốc của nhóm hợp chất có tác dụng xua côn trùng là tổng hợp và thiên nhiên.

Mặc dù các chất xua côn trùng loài người đã biết từ lâu nhưng nghiên cứu một cách có hệ thống các chất này từ Đại chiến thế giới II. Việc nghiên cứu các chất phòng trừ côn trùng được phát triển mạnh mẽ sau chiến tranh thế giới II. Đến năm 1970, pyretheroit mới được tổng hợp lần đầu tiên, và vấp phải sự kháng thuốc, 15 năm sau đó các nghiên cứu tập trung việc tìm ra công thức phân tử có khả năng hạn chế côn trùng và được chiết xuất từ thực vật. Từ năm 1942-1945 Trung tâm nghiên cứu về côn trùng ở Orlando thuộc Bộ quốc phòng Mỹ đã thử tác dụng xua côn trùng của 7000 chất. Gantt (Anh) 1935-1944 đã nghiên cứu các chất diol và tìm ra Rutgars 612 có tác dụng xua côn trùng mạnh. Viện côn trùng Orlando đã tổng hợp được 65 chất của dietylamit (Diethylamide). Gramett, Hanes, và công ty Mc-laucohlin gormleixing Company đã tổng hợp một số dẫn xuất của alcon, sunfoxide có tác dụng xua muỗi tốt. Đặc biệt chất DMP và DETA đã được nhiều nước sản xuất và sử dụng. Ở Liên Xô DMP và DETA đã bào chế thành thuốc mỡ. Tại Đức DETA đã được bào chế thành dạng thuốc bôi và khí dung thương mại được sử dụng là "AUTAN" chống muỗi và rệp. DETA cũng được trang bị cho hải quân Mỹ với tên gọi là DEET. Những thuốc trên do độc tính cao nên chỉ dùng trên quần áo, đồ dùng mà không dùng trực tiếp lên da. Những hợp chất hữu cơ tổng hợp có thể diệt côn trùng trong thời gian ngắn, nhưng có độc tính mạnh, ảnh hưởng không tốt tới sức khỏe con người, nhất là trẻ em. Vì vậy, trong những năm gần đây các nhà khoa học trên thế giới đã đi theo hướng nghiên cứu, tìm kiếm các hợp chất tự nhiên có trong thực vật để sử dụng với mục đích xua đuổi muỗi và các côn trùng gây hại như kiến, gián, mối,...

Kết quả nghiên cứu cho thấy nhiều loài cây tinh dầu đáp ứng được mục tiêu này; về thành phần hóa học trong tinh dầu lá cây sả Ấn Độ, sả chanh, màng tang, Bạc hà,… có chứa các chất chính: menthol, camphor, linalool, citronelal, citronelol, α-citral, β-citral 1,8cineol, perpineol,... là những thành phần chất được chứng minh có khả năng xua đuổi một số loài côn trùng (muỗi, gián,...). Mặc dù việc phát hiện các vật liệu thực vật thay thế không độc hại đang được tiến hành, nhưng việc tìm ra và phát triển các loại chế phẩm xua đuổi và phòng trừ côn trùng mới đáp ứng được các yêu cầu phức tạp vẫn còn thiếu.

Mục đích của nghiên cứu là đề xuất một chế phẩm mới có nguồn gốc thảo mộc, có tác dụng phòng trừ và xua đuổi côn trùng, đặc biệt là muỗi *Aedes aegypti* là tác nhân trung gian lan truyền các bệnh nguy hiểm cho con người và động vật như sốt xuất huyết Dengue, sốt vàng da, vius Zika,… nhưng vẫn an toàn cho da của trẻ em và người lớn, và thân thiện với môi trường. Chế phẩm này được điều chế có thành phần gồm: Tinh dầu các loài phổ biến (Sả, Tràm, Bạc hà, Quế đã được chứng minh có khả năng xua đuổi côn trùng) và tinh dầu cây giổi chanh (*Magnolia citrata*), có chứa các thành phần chính như: linalool, sabinen, xitronelal (citronellal), neral, geranial, xitrala (citral) đã được thế giới chứng minh có khả năng xua đuổi côn trùng. Việc phát hiện các chất này có trong tinh dầu cây giổi chanh chưa từng đề cập ở giải pháp đã biết nào. Sự kết hợp của các thành phần này trong tinh dầu, cùng với sự phối hợp với các tinh dầu phổ biến như quế, sả, bạc hà, tràm để tạo nên chế phẩm xua đuổi và phòng trừ côn trùng cũng là lần đầu tiên được nghiên cứu trên thế giới.

a) Thành phần hóa học của tinh dầu Giổi chanh và khả năng xua muỗi

Thí nghiệm phân tích khả năng xua muỗi được thực hiện tại Khoa Sốt rét – Ký sinh trùng của học viện Quân Y 103.

Bằng phương pháp sắc ký khí - khối phổ (GC/MS) đã tách và bước đầu xác định được 27 chất từ tinh dầu trong lá, chiếm 92,89% tổng khối lượng tinh dầu. Các thành phần có tỷ lệ lớn trong tinh dầu từ lá của loài Giổi chanh là Linalool chiếm 11,79% khối lượng chế phẩm, xitronelal (11,51%), α-xitrala chiếm 13,51% khối lượng chế phẩm, β-xitrala chiếm 10,91% khối lượng chế phẩm, xitronelol <b> (9,36%). Các thành phần còn lại có hàm lượng từ 0,24 đến 6,18% tổng khối lượng tinh dầu (Bảng 31). Trong tinh dầu lá giổi chanh thu được từ Ví dụ 1, 92,89% đọc được tên chất, còn lại 7,11% là các chất chưa biết (chưa thể xác định), không có trong thư viện tra hoặc ở dạng vết, tỷ lệ quá nhỏ để xác định.

Bảng 31. Thành phần hóa học từ tinh dầu trong lá của cây giổi chanh thu được

TT	RI	Thành phần	Hàm lượng
1	930	Origanen	0,52
2	940	Pinen <a>	6,18
3	979	Pinen <(L) b>	0,24
4	985	2-Metyl-2-hepten-6-one	2,07

5	997	Myrcen	0,72
6	1019	Terpinen <a>	0,60
7	1023	Cymen <o>	0,41
8	1031	Limonen <D>	0,47
9	1040	1,3,6-Oxtatrien, 3,7-dimetyl	4,38
10	1054	Ocimen <trans>	0,34
11	**1114**	**Linalool <b>**	**11,79**
12	1148	Isopulegol	0,89
13	**1157**	**Citronelal**	**10,51**
14	1179	L-4-terpinneol	4,90
15	1228	Nerol	0,95
16	1238	Citronelol <b>	9,63
17	**1244**	**Citrala <b>**	**10,91**
18	1251	Lemonol	1,09
19	1264	Metyl citronelat	0,85
20	**1272**	**Citral <a>**	**13,51**
21	1307	Citronelic axit	1,53
22	1319	Neric axit	3,03
23	1360	Eugenol	4,01
24	1417	Caryophylen <b>	0,73
25	1437	Aloaromadendren	0,86
26	1640	Eudesmen <b>	1,10
27	1723	Selinen <a>	0,67
Tổng			**92,89**

Bằng phương pháp sắc ký khí - khối phổ (GC/MS) đã tách và bước đầu xác định được các hợp chất hóa học từ tinh dầu từ áo hạt cây giổi chanh có thành phần chính gồm: sabinen chiếm 12,4%, linalool chiếm 19,1% khối lượng chế phẩm, xitronelal chiếm 14,1% khối lượng chế phẩm, neral chiếm 13,5% khối lượng chế phẩm, và geranial chiếm 15,7% khối lượng chế phẩm (Bảng 32). Trong tinh dầu áo hạt giổi chanh thu được từ Ví dụ 2: 97,5% đọc được tên chất, còn lại 2,5% là các chất

chưa biết (chưa thể xác định), không có trong thư viện tra hoặc ở dạng vết, tỷ lệ quá nhỏ để xác định.

Bảng 32. Thành phần hóa học từ tinh dầu trong áo hạt của cây giổi chanh

TT	*RI_{exp}	**RI_{lit}	Thành phần	Hàm lượng
1	851	850	(*Z*)-3-hexen-1-ol	0,6
2	920	924	α-Thujene	0,4
3	926	932	α –Pinene	0,1
4	**968**	**969**	Sabinene	**12,4**
5	971	974	β-Pinene	0,5
6	981	981	6-Methyl-5-hepten-2-one	1,2
7	985	988	Myrcene	0,4
8	1020	1020	*p*-Cymene	0,8
9	1024	1024	Limonene	0,4
10	1026	1026	1,8-Cineole	0,3
11	1032	1032	(*Z*)-β-Ocimene	1,2
12	1043	1044	(*E*)-β-Ocimene	0,1
13	1053	1054	β-Terpinene	0,1
14	1064	1065	*cis*-Sabinene hydrate	0,9
15	1082	1067	*cis*-Linalool oxide (furanoid)	0,3
16	**1101**	**1095**	Linalool	**19,1**
17	1107	1118	*cis-p*-menth-2-en-1-ol	0,1
18	1120	1136	*trans-p*-menth-2-en-1-ol	0,1
19	1137	1144	neo-isopulegol	0,1
20	1142	1145	Isopulegol	0,8
21	**1150**	**1148**	Citronellal	**14,1**
22	1157	1167	Neo-isopulegol	0,1
23	1165	1173	rosefuran epoxide	0,1
24	1174	1174	Lerpinen-4-ol	1,6
25	1190	1186	α-terpineol	0,2
26	1220	1227	Nerol	0,4
27	1226	1223	Citronellol	6,5

28	**1235**	**1235**	Neral	**13,5**
29	1245	1249	Piperitone	0,1
30	1252	1257	Methy citranellate	0,9
31	**1265**	**1264**	Geranial	**15,7**
32	1268	1271	Citronellyl formate	0,4
33	1323	1312	Citronellic acid	3,4
34	1405	1417	α-Caryophyllene	0,1
35	1439	1452	-Humulene	<0,1
36	1443	1458	Alloaromadendrene	0,2
37	1472	1489	α-Selinene	0,4
38	1480	1498	β-Selinene	0,1
39	1562	1582	Caryophyllene oxide	0,3
40	1584	1602	Ledol	<0,1
41	1589	1608	Humulene epoxide II	<0,1
			Tổng	**97,5**

Bảng 33. Hiệu quả xua đuổi muỗi của đơn chất tinh dầu giổi chanh (Bộ phận: lá)

Liều lượng thử nghiệm (1ml/600cm²)	***Tỉ lệ giảm muỗi đậu P (%)***					
	Thời gian thử nghiệm					
	Giờ 1	***Giờ 2***	***Giờ 3***	***Giờ 4***	***Giờ 5***	***Giờ 6***
10%	91,47±1,05	68,35±1,32	38,86±1,58	-	-	-
20%	94,82±0,90	90,33±0,94	78,01±1,75	45,71±2,65	-	-
40%	96,94±0,60	92,01±0,65	82,96±0,83	59,44±1,88	30,81`±1,65	-
60%	98,63±0,37	95,55±0,75	89,09±0,65	65,70±1,33	36,94±2,07	-
80%	99,53±0,37	98,31±0,57	93,38±0,85	87,80±1,00	66,53±2,56	24,11±1,62
DEET 20%	99,85±0,21	98,46±0,44	97,39±0,59	93,74±0,63	90,96±0,83	87,96±0,53

Số trung bình của 3 giá trị ± Sai số chuẩn (Mean ± SD).

(-): Không có tác dụng xua muỗi (tỉ lệ giảm muỗi đốt ≈ 0)

Khả năng xua muỗi *Aedes aegypti* của tinh dầu loài *Magnolia citrata* 10% cho kết quả tỉ lệ giảm đốt là trên 90% trong 1 giờ. Thử nghiệm tác dụng xua muỗi *Aedes aegypti* của tinh dầu có nồng độ 20%, 40%, 60% cho kết quả tỉ lệ giảm đốt đạt hơn 90% trong 2 giờ thử nghiệm, sau đó giảm dần tác dụng vào các giờ tiếp theo; tinh dầu

có nồng độ 80% cho kết quả tỉ lệ giảm đốt 99,53% giờ đầu, 98,31% ở giờ thứ 2 và 93,38% ở giờ thứ 3. Sau đó tỉ lệ giảm muỗi đốt giảm xuống > 50% ở giờ 4, 5. Sang giờ thử nghiệm thứ 6 tỉ lệ giảm muỗi đốt < 50%. Vậy các mẫu thử trên đạt yêu cầu làm thuốc xua muỗi *Aedes aegypti*. Thuốc đối chứng DEET 20% tỉ lệ giảm muỗi *Aedes aegypti* đốt của thuốc rất tốt đạt hơn 90% trong 5 giờ thử nghiệm.

Đánh giá mức độ an toàn.

Tình nguyện viên tham gia thử nghiệm đều không có một trong những dấu hiệu: kích ứng da, đau đầu, chóng mặt. Thuốc thử đạt yêu cầu về tính an toàn.

b) Thí nghiệm chứng minh hiệu lực xua kiến, gián của chế phẩm

1- Quy trình kỹ thuật chưng cất tinh dầu: Sả chanh, tràm, bạc hà, ...

2- Quy trình kỹ thuật sản dung dịch xua muỗi và côn trùng, kiến, gián.

Chế phẩm xua đuổi và phòng trừ côn trùng bao gồm:

tinh dầu Sả chanh

tinh dầu Tràm

tinh dầu Bạc hà

tinh dầu Giổi chanh và quế 10-35% trọng lượng của chế phẩm,

Cân bằng chế phẩm xua đuổi và phòng trừ côn trùng đến 100% trọng lượng là cồn 70 độ.

Thí nghiệm được thực hiện tại Viện Sốt rét ký sinh trùng Việt Nam vào tháng 4/2020.

Kết quả thử nghiệm hiệu lực xua kiến ma của chế phẩm trong Phòng thí nghiệm

Bảng 34. Tổng số kiến thử: 30 con/lần

Thời gian	Lần 1		Lần 2		Lần 3	
	TN	Đ/C	TN	Đ/C	TN	Đ/C
30’	0	30	0	30	0	30
1h	0	30	0	30	0	30
1h30’	0	30	0	30	0	30
2h	0	30	0	30	0	30
2h30’	0	30	0	30	0	30
3h	0	30	0	30	0	30

Kết luận: Hiệu lực xua kiến 100% - loại V

Kết quả thử nghiệm hiệu lực xua gián của chế phẩm

Bảng 35. Tổng số gián thử: 7 con/lần

Thời gian	Lần 1		Lần 2		Lần 3		Lần 4		Lần 5	
	TN	Đ/C	TN	Đ/C	TN	Đ/C	TN	ĐC	TN	ĐC
30’	0	7	0	7	0	7	0	7	0	7
1h	0	7	0	7	0	7	0	7	0	7
1h30’	0	7	0	7	0	7	0	7	0	7
2h	0	7	0	7	0	7	0	7	0	7
2h30’	0	7	0	7	0	7	0	7	0	7
3h	0	7	0	7	0	7	0	7	0	7

Kết luận: Hiệu lực xua gián 100% - loại V

Hiệu quả đạt được của sáng chế (chế phẩm xua muỗi và côn trùng)

- Sử dụng một cách hiệu quả nguồn tài nguyên của Việt Nam, cụ thể chiết xuất tinh dầu từ cây giổi chanh, phối hợp với tinh dầu của một số loài thực vật phổ biến như tràm, bạc hà, sả, quế để sản xuất ra chế phẩm sinh học có tác dụng xua đuổi và phòng trừ côn trùng. Trong khi nhiều chế phẩm sinh học hiện nay ta vẫn đang phải nhập khẩu từ nước ngoài.

- Chế phẩm xua đuổi và phòng trừ côn trùng như muỗi, kiến, gián, bọ chét, bọ nhảy,…nhằm phòng ngừa các bệnh truyền nhiễm như sốt xuất huyết, sốt vàng da, virus zika,..

- Chế phẩm xua đuổi và phòng trừ côn trùng có nguồn gốc từ thảo dược rất an toàn cho người, đặc biệt là trẻ em (đối tượng nhạy cảm với chất hóa học như DEET,...) và cho một số loài vật nuôi.

2. Xà bông tinh dầu

3- Quy trình kỹ thuật chưng cất tinh dầu.

4- Quy trình kỹ thuật sản xuất xà phòng thảo dược.

Chuẩn bị phôi và dịch cao thảo dược.

- Phôi được chuẩn bị từ dầu dưa, dầu cọ, dầu cám gạo và xút. ủ trước khi đem sản xuất tối thiểu 14 ngày.

- Dịch cao thảo dược từ các bài thuốc cổ truyền (hương nhu, sả chanh, bạc hà,... được cô đặc bắt buộc trong nồi inox, và đạt độ nhớt tương đương với độ nhớt của mật ong, màu nâu đen, mịn.

Chuẩn bị bếp

- Bếp đốt bằng than hoặc bếp điện, gas
- Bếp cần được vệ sinh sạch sẽ, đảm bảo an toàn khi sử dụng

Đặt nước

- Đặt nồi đun nước trước để nước đạt độ nóng khi để nồi phôi
- Nước trong nồi đun vừa đủ, không bị trào khi đặt nồi phôi.

Sơ chế phôi

- Cân lượng chính xác phôi cần dùng
- Cắt nhỏ phôi kích thước như đốt ngón tay (2x3cm)
- Cho phôi vào nồi, châm thêm 1/10 lượng cồn, đậy vung kín, đặt vào nồi nước.

Đun chảy phôi

- Đun khống chế nhiệt độ nước 70-80 độ, không để sôi
- Quá trình đun hạn chế mở vung (trừ khi khuấy, đánh tan phôi)

Phối chế

- Khi phôi đã chảy thành dung dịch lỏng, khuấy nhẹ thấy không sôi trào là có thể phối chế được
- Cho cao thảo dược, màu theo tỷ lệ của từng loại xà phòng
- Khi đổ khuôn mới pha mùi (tinh dầu, hương liệu)

Đổ khuôn

- Tắt bếp, nhấc nồi phôi đã được pha chế
- Đổ khuôn, dùng bình xịt đánh tan bọt trên bề mặt xà phòng
- Trường hợp đổ khuôn nhiều lớp, nhiều màu thì nồi nấu luôn đặt trên bếp, giữ

nhiệt để phôi không bị đông

Vệ sinh

- Rửa sạch thiết bị bằng nước tráng xà phòng, xếp dụng cụ ,thiết bị vào nơi quy định. Tráng cồn thiết bị cho lần sử dụng sau.

Tháo khuôn

- Sau khi đổ khuôn 3-4 tiếng, khi bề mặt lớp xà bông cứng (ấn tay) thì có thể tháo khuôn, tháo từ đáy.

Cắt bánh

- Sau khi tháo khuôn, để bánh ổn định trong vòng 30-60 phút, có thể cắt bánh, thao tác cắt nhanh, dứt khoát. Cắt tạo hình sản phẩm.

Khắc chữ

- Sau khi cắt bánh , dùng con dấu đặt lên bề mặt cần khắc, dùng búa khắc đóng để tạo hộ sâu hoa văn theo ý muốn, thao tác khắc nhanh, dứt khoát.

Bọc bánh và đóng gói.

- Bọc bánh bằng màng PE, bọc 1 lớp kín, dùng băng dính để cố định lớp màng bọc.

Xử lý phần dư

- Phần dư sau khi tháo khuôn, cắt bánh được gom lại vào các túi nilon có đánh nhãn để tái chế vào lần sau.

PHẦN VII. NGHIÊN CỨU XỬ LÝ BÃ THẢI SAU CHƯNG CẤT

Tinh dầu trong cơ thể thực vật chiếm hàm lượng rất nhỏ, khoảng 2 - 3%. Do vậy, lượng bã thải ra và gây áp lực lên môi trường là rất lớn. Sử dụng và tái sản xuất được nguồn bã thải này là mục tiêu mà đề tài hướng tới nhằm khép kín chu trình SX.

1. Nguyên vật liệu sử dụng

Các mẫu nguyên liệu được thu thập từ mô hình thuộc đề tài, sau chiết tách tinh dầu và tiến hành phân tích các thành phần và thu được kết quả ở bảng sau:

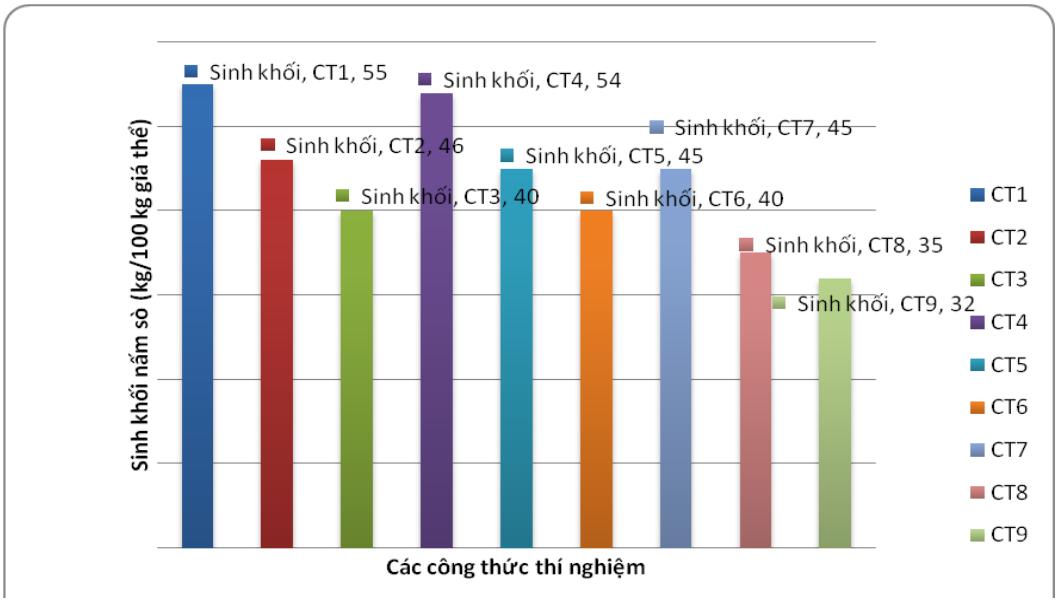
Bảng 36. Thành phần của bã cây tinh dầu (%)

Chỉ tiêu	Sả chanh	Sả java	Bạc hà
C	33,2±0,02	35,7±0,02	38,82±0,02
N	0,95±0,01	0,91±0,02	1,61±0,01
C:N	34,95	39,23	29,69
P	0,16 ±0,01	0,18±0,01	0,17±0,01
Ca	1,07±0,01	0,79±0,01	1,17±0,01
Mg	0,31±0,01	0,37±0,01	0,36±0,01
K	0,35±0,01	0,48±0,01	0,39±0,01

Chế phẩm sử dụng cho quá trình phân hủy chất hữu cơ: EM

2. Kết quả tạo giá thể trồng nấm sò từ bã cây tinh dầu

Các kết quả phân tích thành phần bã cây tinh dầu thấy rằng C : N và hàm lượng khoáng khá thuận lợi để trồng nấm. Hơn nữa, bã cây tinh dầu sau khi tách chiết còn tồn dư một số hoạt chất kháng một số vi sinh vật gây bệnh. Vì vậy tận dụng cho quá trình trồng nấm sò là hoàn toàn khả quan. Tuy nhiên, để tìm ra được công thức giá thể thích hợp cho quá trình trồng nấm sò chúng tôi đã đặt một số thí nghiệm với các bã dược liệu có tỷ lệ C:N dao động 20 – 30. Kết quả thu được như sau:



Hình 18. Ảnh hưởng của giá thể trồng đến năng suất nấm sò

Chất lượng của giá thể trồng nấm được đánh giá trực tiếp thông qua năng suất nấm thu được. Trước tiên, khi so sánh ảnh hưởng của tỷ lệ C:N trên từng loại giá thể cũng thấy sự khác biệt rõ. Đối với trên giá thể Sả chanh khi C:N là 20 ở CT1 cho sinh khối nấm đạt 55 kg/100 kg cao hơn CT2 (C:N là 25) 19% và cao hơn CT3 (C:N là 30) 37,5%. Đối với các CT4, CT5, CT6 trên giá thể Sả Java và CT7, CT8, CT9 trên giá thể Bạc hà cũng tương tự. Tuy nhiên so sánh giữa các giá thể từ bã dược liệu khác nhau lại thấy sự khác biệt rất nhiều, các công thức làm từ bã Sả cho sinh khối nấm cao hơn hẳn so với bã Bạc hà. Cụ thể, giá thể Sả chanh cho năng suất cao hơn so với bã Bạc hà khoảng 22%, còn bã Sả java cao hơn khoảng 20%. Điều này cũng có thể là do sự khác biệt của thành phần nguyên liệu giá thể có ảnh hưởng nhiều đến năng suất nấm.

Hình 19. Một số hình ảnh trong quá trình sử dụng bã dược liệu trồng nấm sò

Khi quan sát các thành phần bã cây tinh dầu ở **bảng 36** thì thấy rằng đối với bã Sả chanh, Sả java và Bạc hà đều có thành phần C, N và thành phần khoáng không có sự khác biệt nhiều về thành phần. Nhưng khi quan sát tỷ lệ C : N lại thấy ở bã Sả cao hơn so với bã Bạc hà. Điều này có thể khẳng định về cơ bản bã Bạc hà dễ phân hủy hơn bã Sả hay bã Bạc hà có tỷ lệ xenluloza thấp hơn so với bã Sả. Mà nguồn dinh dưỡng của nấm Sò là sử dụng trực tiếp xenluloza. Hơn nữa khi quan sát độ tơi xốp thì bã Sả có độ tơi xốp hơn so với bã Bạc hà. Qua đó thấy rằng, đây cũng là một trong các lý do cho năng suất nấm Sò trên bã Sả cao hơn so với bã Bạc hà. Tuy nhiên, sản lượng nấm Sò thu được từ bã Bạc hà cũng không phải là quá thấp, sản lượng cao nhất vẫn đạt 45 kg trên 100 kg chất mang. Do đó vẫn có thể sử dụng bã Bạc hà làm giá thể trồng nấm Sò.

Bên cạnh kết quả về sản lượng nấm Sò thì một số kết quả phân tích thành phần bã thải sau trồng nấm cho thấy như sau:

Bảng 37. Thành phần bã thải dược liệu sau trồng nấm

Chỉ tiêu (%)	CT1	CT2	CT3	CT4	CT5	CT6	CT7	CT8	CT9
C	22,1	26,1	29,1	25,7	28,7	30,7	27,82	30,32	33,12
N	1,08	0,92	0,97	1,2	1,1	0,91	1,3	1,18	1,12
C:N	20	28	30	21	26	**34**	21	26	30
P	0,12	0,13	0,12	0,15	0,16	0,17	0,15	0,13	0,14
Ca	0,98	1,01	0,98	0,59	0,63	0,68	0,89	0,92	0,98
Mg	0,28	0,27	0,28	0,27	0,29	0,19	0,26	0,27	0,31
K	0,29	0,28	0,29	0,3	0,32	0,33	0,32	0,31	0,34

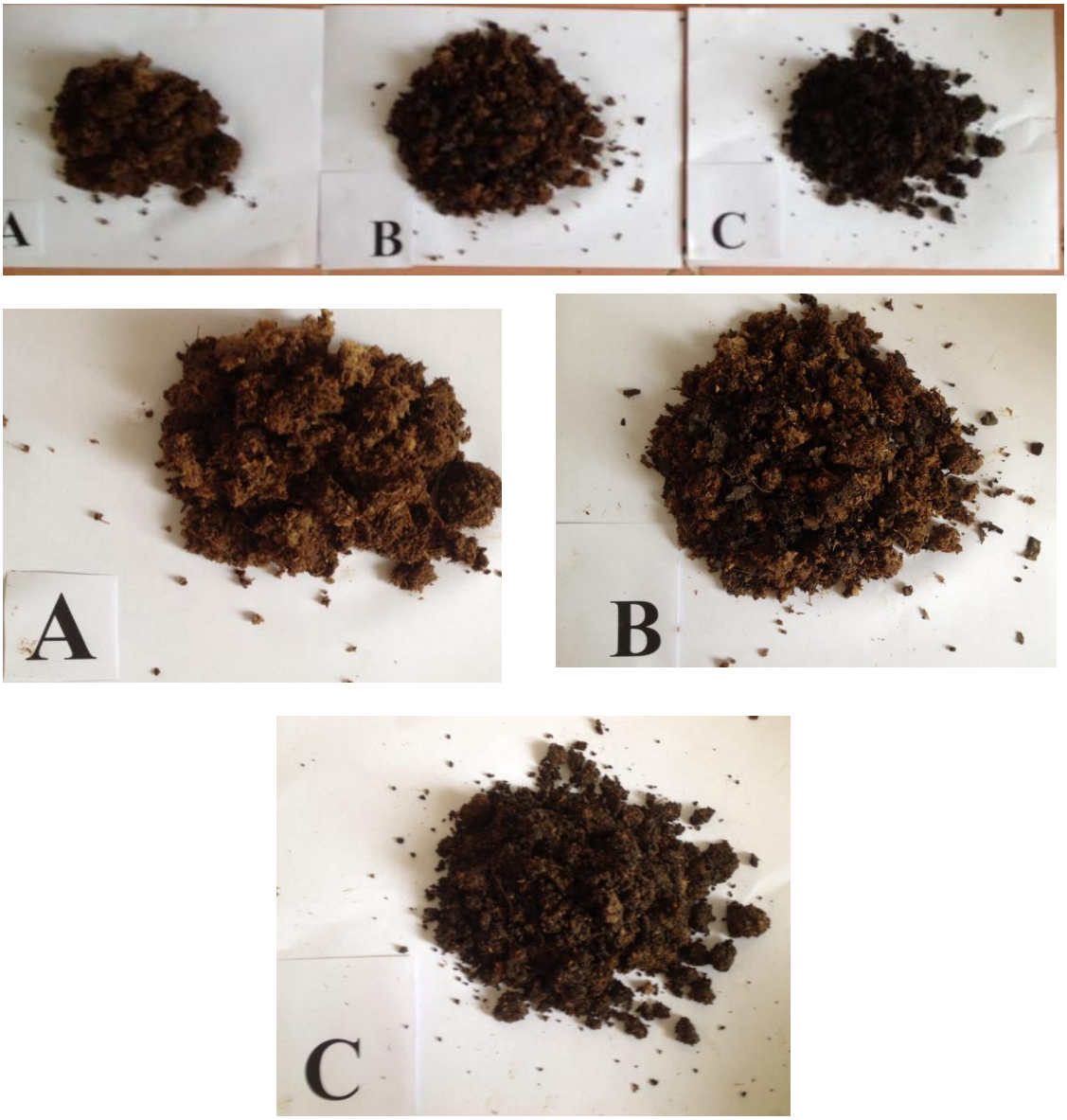
Bã thải cây tinh dầu trồng nấm ở các công thức khác nhau cũng cho tỷ lệ thành phần khác nhau trong bã thải. Kết quả của quá trình trồng được thể hiện ở **bảng 37**. Ở các công thức CT1, CT4, CT7 có tỷ lệ C:N ban đầu là 20 thì đều cho khả năng tiêu thụ cacbon lớn hơn các công thức có tỷ lệ cao hơn cụ thể: Đối với Sả chanh CT1 tiêu thụ cacbon cao hơn CT2 và CT3 theo thứ tự là 4% và 7%. Với Sả java CT4 lớn hơn CT5, CT6 là 3% và 5%. Số liệu này cũng được thể hiện một cách tương tự đối với bã Bạc hà, CT7 có khả năng tiêu thụ cacbon lớn hơn CT8 2,5% và CT9 5,3%. Điều này cho thấy khi tỷ lệ C:N tiến tới tỷ số 20 là tỷ số thích hợp cho sinh trưởng có khả năng kích thích sinh trưởng của nấm sò, cũng như khả năng phân hủy bã thải hữu cơ của bã thải. Kết quả phân tích thành phần bã thải hoàn toàn phù hợp với năng suất nấm thu được.

Từ các kết quả về năng suất nấm, thành phần bã thải sau trồng nấm thu được có thể khẳng định bã thải Sả chanh, Sả java và Bạc hà có thể tận dụng làm giá thể trồng nấm sò, tỷ lệ C:N thích hợp cho quá trình sinh trưởng của nấm sò là 20. Môi trường giá thể cho trồng nấm sò: Bã cây tinh dầu 100 kg; ure 0,7 - 0,89 kg ; cám gạo 3 kg; cám ngô 2 kg; vôi bột 2,5kg; C:N: 20; độ ẩm 60%.

3. Kết quả tạo giá thể trồng cây từ bã thải cây tinh dầu sau trồng nấm

Để tăng cường khả năng phân hủy chất hữu cơ ở tất cả các thí nghiệm đều có bổ sung thêm chế phẩm EM và tiến hành ủ trong vòng 6 tuần. Kết quả thành phần mùn thu được sau 6 tuần đượng thể hiện trong bảng 38.

Kết quả bảng 38, cho thấy chất lượng mùn sau khi ủ tương đối tốt, cả 3 công thức đều có tỷ lệ C:N < 12. Chỉ tiêu này đạt yêu cầu trong tiêu chuẩn phân bón hữu của QCVN:2018/BNNPTNT, hàm lượng axit humic ở các công thức cũng tương đối cao và lớn hơn 2%. Cụ thể ở công thức CT10 chỉ có 100% bã Sả hàm lượng axit humic đạt 4,3%, ở công thức chứa 70% bã Sả đạt 3,8% còn ở công thức chỉ chứa 50% bã Sả chỉ đạt 2,3%. Kết quả này cho thấy, lượng bã Sả sử dụng càng nhiều thì lượng axit humic càng cao. Hàm lượng một số chất khoáng trong các mẫu mùn cũng tương đối cao chẳng hạn K_2O dao động 0,81 – 0,92%, hay CaO 1,32 – 1,45%. Bên cạnh đó hàm lượng cellolose ở các mẫu còn rất thấp chỉ khoảng 5,5 – 7,2. Điều này có thể thấy bã cây tinh dầu sau trồng nấm đã được phân hủy tốt trong quá trình xử lý để tạo thành giá thể trồng cây.



Hình 20. Hình ảnh ủ bã cây tinh dầu và các mẫu mùn thu được sau 6 tuần ủ

__A__: Mẫu mùn được ủ từ 100% bã sả sau trồng nấm theo CT 10; __B__: Mẫu mùn được ủ từ 70% bã sả và 30% bã Bạc hà sau trồng nấm theo công thức CT11; __C__: Mẫu mùn được ủ từ 50% bã sả và 50% bã Bạc hà sau trồng nấm theo công thức CT11

Bảng 38. Thành phần mùn sau 6 tuần ủ bã cây tinh dầu sau trồng nấm

Chỉ tiêu	CT10	CT11	CT12
pH	8,2	8,3	8
Độ ẩm (%)	38	39	45
Cacbon hữu cơ (%)	12,9	13,49	15,2
Tổng Nitơ (%)	1,12	1,21	1,29

Phốtpho dạng P2O5 (%)	0,5	0,65	0,58
Kali dạng K2O (%)	0,81	0,89	0,92
Canxi dạng CaO (%)	1,32	1,42	1,45
Magie dạng MgO (%)	0,82	0,87	0,9
Axít humíc (%)	4,3	3,8	2,3
Cellulose (%)	7,2	6,9	5,5
Tỷ lệ C/N	11,52	11,15	11,78
Salmonella/25g	KPH	KPH	KPH

***CT10**: 100% bã Sả; **CT11**: 70% bã Sả + 30% bã Bạc hà;*
***CT12**: 50% bã Sả + 50% bã Bạc hà*

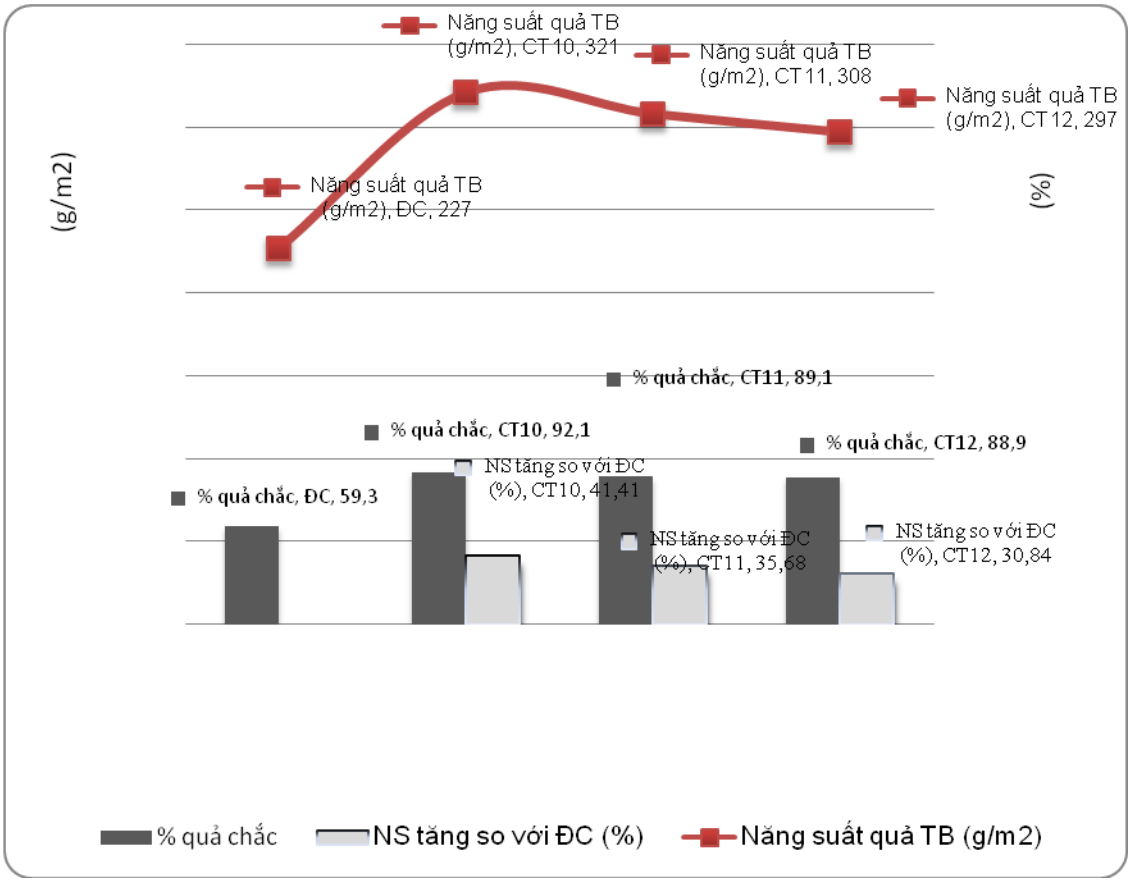
Tuy nhiên nếu chúng ta chỉ dừng lại ở các chỉ số mùn thu được thì cũng chưa thể nói lên điều gì. Chính vì vậy, chúng tôi đã tiến hành trồng thử nghiệm cây Đậu xanh và Cải xanh trên nguồn mùn thu được.

Bảng 39. Ảnh hưởng của nguồn mùn đến năng suất cây đậu xanh

Chỉ tiêu	ĐC	CT10	CT11	CT12
% quả chắc	59,3±0,5	92,1±0,4	89,1±0,6	88,9±0,3
Năng suất quả TB (g/m2)	227±2	321±3	308±1	297±2
NS tăng so với ĐC (%)		41,41±0,2	35,68±0,3	30,84±0,1

Dựa vào kết quả thử nghiệm các loại mùn trên cây Đậu xanh (bảng 39 và hình 20) cho thấy: tỷ lệ quả chắc đạt được ở các công thức thí nghiệm đều lớn hơn và xấp xỉ 90%, cao hơn mẫu ĐC từ 28 – 33% (mẫu ĐC chứng chỉ đạt khoảng 59%). Bên cạnh tỷ lệ đậu quả cho hạt chắc thì năng suất quả cũng thể hiện rất rõ. CT10 trồng trên 100% mùn bã Sả cho năng suất hạt đậu xanh cao, tăng so với mẫu ĐC 41,41%. CT11 trồng trên mùn chứa 70% bã Sả và 30% bã Bạc hà tăng so với ĐC 35,68%. Còn CT12 chứa 50% bã Sả và 50% bã Bạc hà năng suất tăng 30,84% so với ĐC. Kết quả đối với cây Đậu xanh có thể thấy hàm lượng mùn hay axit humic có trong mẫu mùn có tác động đáng kể đến năng suất cây trồng. Đối với cây Đậu xanh là loài cây họ đậu có khả năng cố định Nitơ qua nốt sần nên không quá phụ thuộc vào nguồn Nitơ có sẵn trong môi trường. Đó là một trong nhưng lý do tại sao ở CT10 có hàm lượng axit humic là 4,3%, Nitơ 1,12% lại cao hơn so với các công thức có hàm lượng axit humic thấp hơn

và có hàm lượng Nitơ cao hơn như CT11, CT12. Khi quan sát hình 21 cũng thấy rằng quả ở CT10 đồng đều và to hơn so với phương án ĐC và CT11, CT12. Điều này có thể khẳng định giá thể có hàm lượng mùn cao hơn cho năng suất cây Đậu xanh tốt hơn.

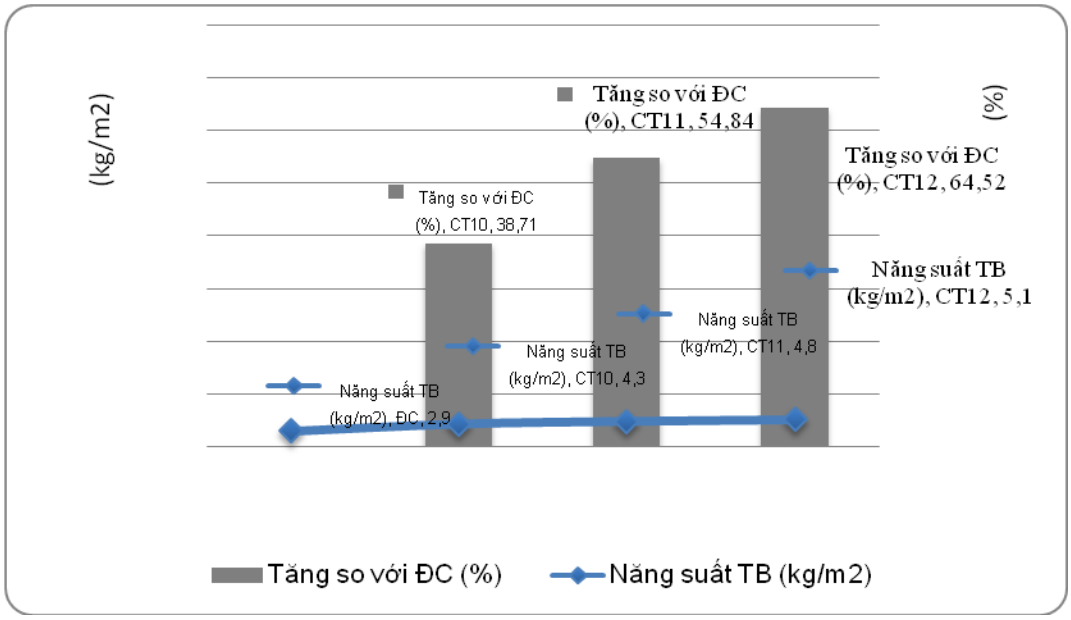


Hình 21. Ảnh hưởng của nguồn mùn nên năng suất cây Đậu xanh

ĐC **CT10** **CT11** **CT12**

Hình 22. Hình ảnh mẫu hạt Đậu xanh ở các công thức thí nghiệm

Bên cạnh các kết quả đánh giá chất lượng mùn trên cây Đậu xanh thì kết quả đánh giá ảnh hưởng của giá thể đến cây Cải xanh cũng cho thấy như sau:



Hình 23. Ảnh hưởng của nguồn mùn nên năng suất cây Cải xanh

Cây Cải xanh khi trồng trên 3 nguồn mùn khác nhau cũng cho kết quả khác nhau và khác biệt so với ĐC. Cây Cải xanh cho năng suất cao nhất ở công thức CT12, năng suất đạt khoảng 5,1 kg/m^2, tiếp đến là công thức CT11 đạt 4,8 kg/m^2, công thức CT10 đạt 4,3 kg/m^2, trong khi đó mẫu ĐC chỉ đạt 3,2 kg/m^2. Các công thức thí nghiệm CT12, CT11, CT10 có năng suất tăng so với ĐC lần lượt là 64,52%; 54,84% và 38,71%. Cây Cải xanh là một cây lấy lá nên có nhu cầu Nitơ lớn hơn so với cây Đậu xanh. Nguồn mùn nào có hàm lượng Nitơ cao hơn cũng sẽ cho năng suất cao. Cụ thể CT12 có hàm lượng Nitơ là 1,29% cao hơn CT11 (1,21%) và CT10 (1,12%) thì cũng cho năng suất cao hơn.

Khi so sánh hai kết quả thử nghiệm mùn trên cây Đậu xanh và cây Cải xanh cho thấy, sự tăng năng suất trái chiều của hai loại cây. Cây Đậu xanh thì cho năng suất cao nhất ở CT10 bởi đây là công thức có hàm lượng humic cao nhất. Còn cây Cải xanh lại cho năng suất cao nhất ở CT12 bởi đây là công thức có hàm lượng Nitơ cao nhất. Điều này không hề khó giải thích bởi mục đích từng loại cây là khác nhau nên nhu cầu dinh dưỡng của chúng cùng khác nhau. Với cây Đậu xanh là loại cây có khả năng tự cố định Nitơ trong quá trình sinh trưởng thì nguồn Nitơ của môi trường giá thể không ảnh hưởng nhiều đến nhu cầu của cây. Nhưng nó lại cần nhiều dưỡng chất khác cho

quá trình ra hoa đậu quả như một số chất vi lượng, chất khoáng. Mà humic là nguồn kích thích rễ phát triển, cung cấp và tăng cường sự hấp thụ khoáng và vi lượng cho cây. Còn đối với cây Cải xanh thì khác rất nhiều với cây Đậu xanh, để tăng trưởng về sinh khối cần rất nhiều chất dinh dưỡng từ môi trường đặc biệt là dinh dưỡng về Nitơ, hơn nữa Cải xanh không có khả năng cố định Nitơ nên nguồn này được hấp thu hoàn toàn từ môi trường giá thể. Tuy nhiên, ở cả cây Đậu xanh và Cải xanh khi trồng trên giá thể sản xuất từ bã cây tinh dầu thì đều cho năng suất cao hơn khi trồng trên đất từ 30,84 – 64,52%. Điều này có thể khẳng định giá thể sản xuất từ bã cây tinh dầu sau trồng nấm có tác động tốt tới năng suất cây trồng.

Qua các kết quả cho thấy, có thể tạo giá thể trồng cây từ bã thải trồng nấm sò theo cả 3 công thức CT10, CT11 và CT12. Với các mục đích cây trồng khác nhau thì có thể trồng trên các giá thể khác nhau, ví dụ đối với cây cần tăng trưởng sinh khối mạnh có thể dùng CT12, hoặc với cây lấy hạt có thể sử dụng CT10….

Bên cạnh, ảnh hưởng của giá thể đối với cây trồng thì sự ổn định của chất lượng mùn theo thời gian cũng là một yếu tố hết sức quan trọng để quyết định sản phẩm có khả năng tồn tại trên thị trường hay không? Dưới đây là kết quả đánh giá chất lượng mùn trong thời gian bảo quản.

Bảng 40. Ảnh hưởng của thời gian bảo quan đến chất lượng mùn được tạo ra từ CT10

Chỉ tiêu	Ngày đầu	3 tháng	6 tháng	9 tháng	12 tháng
pH	8,2	8,1	8,2	8	8
Cacbon hữu cơ (%)	12,9	12,1	11,57	11,12	10,98
Tổng Nitơ (%)	1,12	1,11	1,08	1,08	1,06
Phốtpho dạng P2O5 (%)	0,5	0,51	0,5	0,49	0,48
Kali dạng K2O (%)	0,81	0,82	0,83	0,81	0,8
Canxi dạng CaO (%)	1,32	1,31	1,3	1,3	1,29
Magie dạng MgO (%)	0,82	0,81	0,8	0,8	0,79
Axít humíc (%)	4,3	4,3	4,25	4,2	4,1
Cellulose (%)	7,2	7,1	7	6,91	6,72
Tỷ lệ C/N	11,52	10,90	10,71	10,30	10,36
Salmonella/25g	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH

Bảng 41. Ảnh hưởng của thời gian bảo quan đến chất lượng mùn được tạo ra từ CT11

Chỉ tiêu	Ngày đầu	3 tháng	6 tháng	9 tháng	12 tháng
pH	8,3	8,1	8,2	8	8
Cacbon hữu cơ (%)	13,49	13,1	12,93	12,55	12,23
Tổng Nitơ (%)	1,21	1,19	1,08	1,09	1,08
Phốtpho dạng P2O5 (%)	0,65	0,63	0,61	0,6	0,6
Kali dạng K2O (%)	0,89	0,87	0,86	0,85	0,85
Canxi dạng CaO (%)	1,42	1,41	1,4	1,4	1,4
Magie dạng MgO (%)	0,87	0,86	0,85	0,84	0,84
Axít humíc (%)	3,8	3,7	3,6	3,6	3,6
Cellulose (%)	6,9	6,4	6,1	5,9	5,7
Tỷ lệ C/N	11,15	11,01	11,97	11,51	11,32
Salmonella/25g	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH

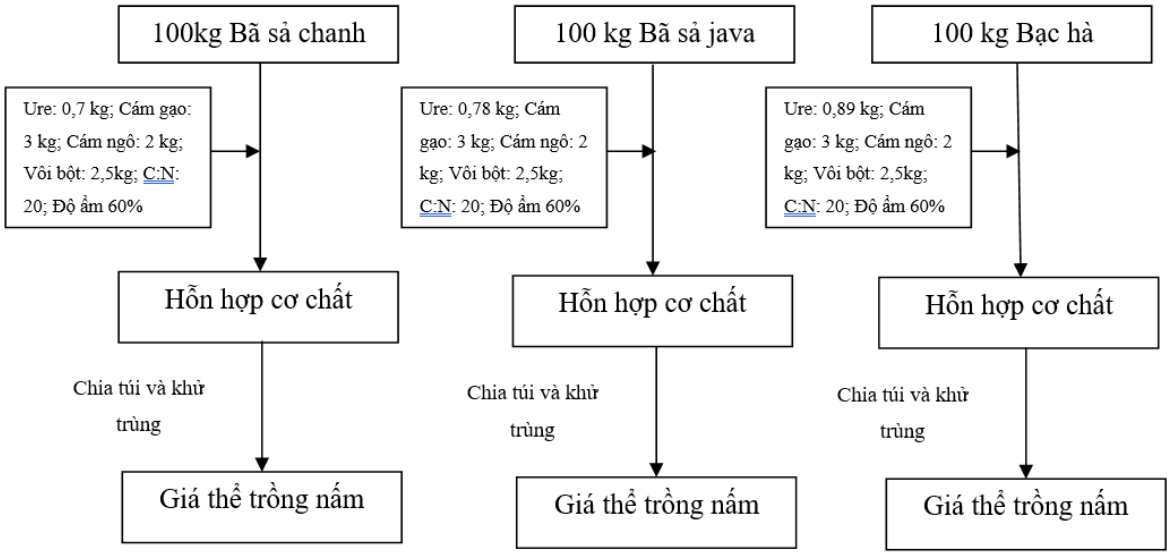
Bảng 42. Ảnh hưởng của thời gian bảo quan đến chất lượng mùn được tạo ra từ CT12

Chỉ tiêu	Ngày đầu	3 tháng	6 tháng	9 tháng	12 tháng
pH	8	8	8	8	8
Cacbon hữu cơ (%)	15,2	15	14,91	14,85	14,55
Tổng Nitơ (%)	1,29	1,27	1,26	1,24	1,23
Phốtpho dạng P2O5 (%)	0,58	0,56	0,52	0,5	0,46
Kali dạng K2O (%)	0,92	0,89	0,87	0,87	0,87
Canxi dạng CaO (%)	1,45	1,43	1,41	1,38	1,38
Magie dạng MgO (%)	0,9	0,87	0,85	0,84	0,84
Axít humíc (%)	2,3	2,3	2,28	2,27	2,26
Cellulose (%)	5,5	5,3	5,1	5	4,87
Tỷ lệ C/N	11,78	11,81	11,83	11,98	11,83
Salmonella/25g	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH

Kết quả đánh giá chất lượng mùn tạo giá thể trồng cây được tạo ra từ 3 công thức theo thời gian cho thấy, các chỉ số của giá thể hữu cơ trồng cây tương đối ổn định theo thời gian. Mặc dù có một số chỉ tiêu có giảm theo thời gian bảo quản tuy nhiên về C:N và hàm lượng Humic sau 12 tháng bảo quản vẫn đảm bảo chất lượng theo quy chuẩn QCVN:2018/BNNPTNT. Điều này cho thấy các giá thể trồng cây được tạo ra từ bã dược liệu có chất lượng tốt và chất lượng có thể duy trì ổn định trong vòng 1 năm.

4. Quy trình khép kín tạo giá thể trồng nấm và trồng cây từ bã dược liệu

Từ các kết quả thử nghiệm nghiên cứu tạo giá thể trồng nấm sò, giá thể trồng cây có thể đưa ra quy trình chuyển bã dược liệu thành một số sản phẩm có ích như sau:



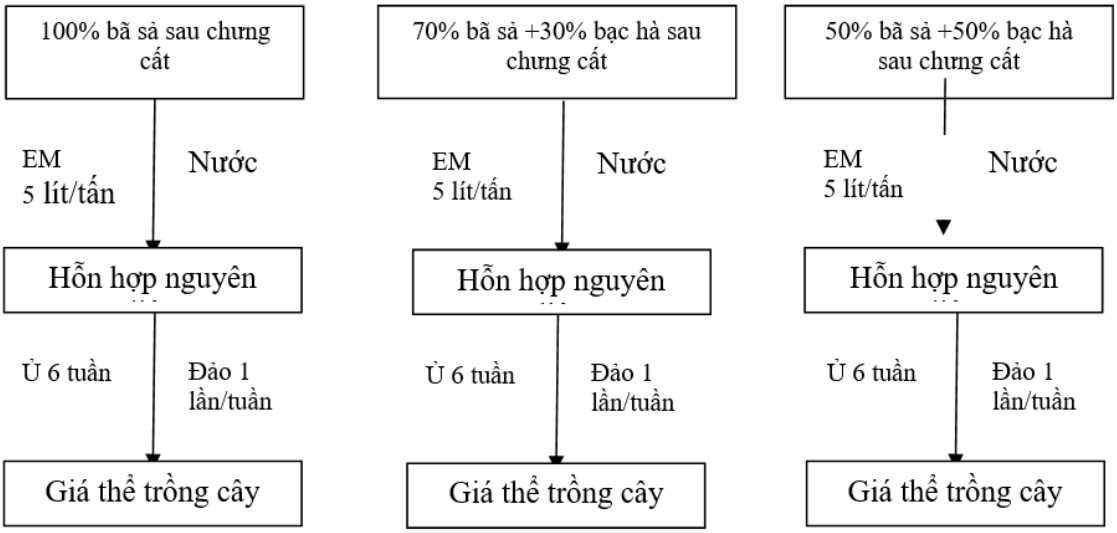
Hình 24. Quy trình tạo giá thể trồng nấm từ bã cây tinh dầu

Các bước tạo giá thể trồng nấm từ bã cây tinh dầu như sau:

Bước 1. Phối trộn bã cây tinh dầu với một số cơ chất theo công thức sau:

Bã Sả chanh: 100 kg Ure: 0,7 kg Cám gạo: 3 kg Cám ngô: 2 kg Vôi bột: 2,5kg C:N: 20 Độ ẩm 60%	Bã Sả java: 100 kg Ure: 0,78 kg Cám gạo: 3 kg Cám ngô: 2 kg Vôi bột: 2,5kg C:N: 20 Độ ẩm 60%	Bã Bạc hà: 100 kg Ure: 0,89 kg Cám gạo: 3 kg Cám ngô: 2 kg Vôi bột: 2,5kg C:N: 20 Độ ẩm 60%

Bước 2. Chia túi 1kg/túi và khử trùng ở 121°C trong vòng 30 phút thu được giá thể trồng nấm sò.



Hình 25. Quy trình tạo giá thể trồng cây

Các bước tạo giá thể trồng cây từ bã thải chưng cất:

Bước 1. Phối nguyên liệu theo một trong 3 công thức:

- 100% bã Sả
- 70% bã Sả + 30% Bạc hà
- 50% bã Sả + 50% Bạc hà

Bước 2. Bổ sung chế phẩm EM với liều lượng 5 lít/tấn. Chế phẩm EM được hòa với nước rồi phun đều lên bã dược liệu sao cho độ ẩm bã dược liệu đạt khoảng 50% (nắm bã dược liệu bằng tay có thể dính vào nhau là được).

Bước 3. Nguyên liệu sau khi được bổ sung nước và chế phẩm tiến hành đánh đống cao 1 – 1,5 m phủ bạt, tiến hành đảo trộn 1 tuần/lần. Sau 6 tuần ủ thu được giá thể trồng cây.

5. Kết quả nghiên cứu tạo phân hữu cơ vi sinh kháng bệnh và diệt côn trùng từ cây Oải hương

Do hương thơm sạch và tính chất đuổi côn trùng, Oải hương là loại thảo mộc được ứng dụng rộng rãi. Hoa Oải hương thơm nức còn được dùng để chiết xuất tinh dầu làm nước hoa, pha chế cùng với nhiều loại tinh dầu khác như tinh dầu Bạc hà, tinh dầu Hương thảo, tinh dầu Chanh hoặc các loại tinh dầu thuộc họ Cam quýt. Nó cũng được kết hợp với cây Đinh hương, gỗ cây Tuyết tùng, cây Xô thơm, cây Phong lữ, cây

Hoắc hương, … tinh dầu Oải hương chỉ được chiết xuất từ hoa và cuống hoa. Ngoài ra tinh dầu của hoa Oải hương có tính sát trùng và chống viêm, Oải hương cũng được dùng làm thuốc an thần và cả chất kháng khuẩn. Oải hương có tính sát trùng mạnh, giúp làm lành vết thương, vết phỏng. Đối với các công nghệ tách chiết hiện đại nhất hiện nay, hiệu suất tách chiết tinh dầu tối đa cũng chỉ được khoảng 70% nên lượng tinh dầu tồn dư lại trong bã dược liệu rất nhiều. Chính vì vậy bã oải hương sẽ tồn dư một số tinh dầu có tính chất kháng khuẩn, đuổi côn trùng… do đó có thể tận dụng bã Oải hương để sản xuất phân bón hữu cơ vi sinh kháng bệnh cây và diệt côn trùng.

6. Kết quả nghiên cứu khả năng ức chế một số vi khuẩn của bã oải hương

Do bã Oải hương có khả năng kháng khuẩn, nên trước khi triển khai sử dụng bã Oải hương như một nguyên liệu sản xuất chế phẩm chúng tôi đã tiến hành đánh giá khả năng kháng vi khuẩn *Erwinia carotovora, Xanthomonas* và *Bacillus thuringiensis* của bã Oải hương. Trong đó, *Erwinia carotovora* là vi khuẩn gây thối nhũn bắp cải, *Xanthomonas* là vi khuẩn gây cháy lá còn *Bacillus thuringiensis* là vi khuẩn diệt sâu hại. Kết quả thu được ở bảng 43:

Bảng 43. Kết quả đối kháng một số vi khuẩn của bã oải hương

	Erwinia carotovora	**Xanthomonas**	**Bacillus thuringiensis**
Đường kính vòng kháng (mm)	*22*	*32*	*0*

A **B** **C**

Hình 26. Hình ảnh kháng vi khuẩn của bã Oải hương

***A**: kháng vi khuẩn Erwinia carotovora; **B**: Kháng vi khuẩn Xanthomonas; **C**: không kháng vi khuẩn Bacillus thuringiensis*

Kết quả bảng 6.8 đã chỉ ra rằng, bã Oải hương có khả năng kháng vi khuẩn gây bệnh cây *Erwinia carotovora* và *Xanthomonas* nhưng lại không kháng vi khuẩn diệt sâu *Bacillus thuringiensis*. Điều này cho thấy, nếu tận dụng bã Oải hương làm nguyên liệu sản xuất phân bón hữu cơ vi sinh kháng bệnh và diệt côn trùng là một lợi thế.

7. Kết quả nghiên cứu tạo phân bón hữu cơ vi sinh từ bã Oải hương

Để tạo phân bón hữu cơ vi sinh từ bã Oải hương chúng tôi thực hiện theo 2 bước chính: (1) Mùn hóa bã Oải hương; (2) Tích hợp vi khuẩn diệt sâu *Bacillus thuringiensis* vào mùn hữu cơ để tạo phân bón hữu cơ vi sinh. Các kết quả thu được ở bảng 44.

Để mùn hóa bã Oải hương được tiến hành thí nghiệm theo một số công thức sau:

CT1: 100 kg bã Oải hương + EM 0,5 lít/100 kg

CT2: 100 kg bã Oải hương + 0,17 kg urê + EM 0,5 lít/100 kg

CT3: 100kg bã Oải hương + 0,4 kg urê + EM 0,5 lít/100 kg

CT4: 100 kg bã Oải hương + 0,74 kg urê + EM 0,5 lít/100 kg

Bảng 44. Kết quả mùn hóa bã Oải hương sau 6 tuần ủ

Chỉ tiêu	CT1	CT2	CT3	CT4
pH	7,3	7,2	7,4	7,2
Độ ẩm (%)	32	30	29	28
Cacbon hữu cơ (%)	22,3	20,5	17,2	11,9
Tổng Nitơ (%)	0,83	0,93	1,02	1,11
Phốtpho dạng P2O5 (%)	0,51	0,55	0,58	0,61
Kali dạng K2O (%)	0,82	0,83	0,83	0,91
Canxi dạng CaO (%)	1,34	1,36	1,41	1,43
Magie dạng MgO (%)	0,83	0,87	0,91	0,95
Axít humíc (%)	2,13	2,87	3,34	4,25
Cellulose (%)	7,33	7,09	6,89	6,54
Tỷ lệ C/N	26,87	22,04	16,86	10,72
Salmonella/25g	KPH	KPH	KPH	KPH
E.coli/25g	KPH	KPH	KPH	KPH

Kết quả mùn hóa bã Oải hương theo các công thức khác nhau cũng cho thấy sự khác biệt. Đối với các mẫu có bổ sung thêm ure thì hàm lượng cacbon hữu cơ sau khi ủ còn lại rất thấp. Đối với CT1 không bổ sung ure thì hàm lượng cacbon hữu cơ sau 6 tuần ủ vẫn là 22,3%, CT2 bổ sung thêm 0,17kg ure/100kg bã Oải hương hàm lượng cacbon hữu cơ chỉ còn 20,5% giảm 1,8% so với CT1, CT3 có bổ sung 0,4 kg ure cacbon hữu cơ sau ủ là 17,2% giảm 5,1% so với CT1. Còn CT4 bổ sung 0,74 kg ure hàm lượng cacbon sau ủ chỉ là 11,9% giảm 10,4% so với CT1. Bên cạnh, khi quan sát chỉ số humic thì ở CT4 cũng có hàm lượng cao nhất 4,25%, cao hơn CT3, CT2, CT1 theo thứ tự là 0,91%; 1,38% và 2,12%. Điều này có thể thấy rằng khi bổ sung thêm ure để tỷ lệ C:N tiến tới 20 thì khả năng phân giải bã Oải hương sẽ tốt hơn. Khi đánh giá về các chỉ tiêu kháng dễ tiêu thì các phương án có khả năng phân hủy chất hữu cơ cao đều có hàm lượng khoáng dễ tiêu cao hơn (CT4>CT3>CT2>CT1). Còn khi xét về tỷ lệ C:N của mùn sau ủ chỉ có CT4 đáp ứng QCVN:2018 (C/N<12). Còn đối với các vi khuẩn gây bệnh như *Salmonella, E.coli* thì không thấy xuất hiện trong tất cả các mẫu mùn của bã Oải hương sau ủ.

Qua các kết quả trên có thể thấy rằng CT4 với lượng ure bổ sung là 0,74 kg cho 100 kg bã Oải hương là công thức thích hợp nhất cho quá trình mùn hóa. Do đó, CT4 được lựa chọn cho quá trình mùn hóa bã Oải hương.

Sau khi bã oải hương đã được mùn hóa theo CT4 chúng tôi tiến hành bổ sung dịch nuôi cấy vi khuẩn *Bacillus thuringiensis* theo tỷ lệ 10% và bổ sung thêm nước để độ ẩm đạt 50% tiến hành ủ, đảo trộn 2 ngày/lần và tiến hành lấy mẫu để xác định mật độ.

Bảng 45. Kết quả nuôi cấy Bacillus thuringiensis trên mùn Oải hương

STT	Thời gian (ngày)	Mật độ tế bào (CFU/g)	Mật độ bào tử (CFU/g)
1	Ngày đầu	$4,5 \times 10^4$	$3,2 \times 10^3$
2	3	$9,7 \times 10^7$	$5,6 \times 10^5$
3	4	$2,2 \times 10^9$	$9,7 \times 10^5$
4	5	$4,3 \times 10^9$	$1,9 \times 10^8$
5	6	$4,2 \times 10^9$	$3,3 \times 10^9$
6	7	$4,3 \times 10^9$	$3,4 \times 10^9$

Kết quả bảng 45 chỉ ra rằng vi khuẩn *Bacillus thuringiensis* có khả năng sinh trưởng trên cơ chất bã Oải hương sau khi mùn hóa, mật độ cao nhất đạt khoảng 10^9 CFU/g sau khoảng 4 ngày ủ. Tuy nhiên, *Bacillus thuringiensis* là vi khuẩn có khả năng hình thành tinh thể độc diệt sâu trong quá trình hình thành bào tử. Do đó để thu được hoạt tính diệt sâu cao nhất thì chúng ta phải để cho vi khuẩn *Bacillus thuringiensis* hình thành bào tử tối đa và thời điểm đạt được mật độ tế bào cao là sau 5 ngày ủ, lúc đó mật độ bào tử là tương đương với mật độ tế bào đạt 10^9 CFU/g. Vậy thời gian ủ *Bacillus thuringiensis* trên mùn của bã Oải hương để tạo phân bón hữu cơ vi sinh là 5 ngày.

Sau khi ủ *Bacillus thuringiensis* đạt mật độ bào tử 10^9 CFU/g tiến hành sấy ở 60^{o}C cho đến độ ẩm < 20%, rồi đóng túi 1kg để ở điều kiện trong nhà và để kiểm tra mật độ theo thời gian.

Bảng 46. Theo dõi đánh giá chất lượng phân hữu cơ vi sinh theo thời gian

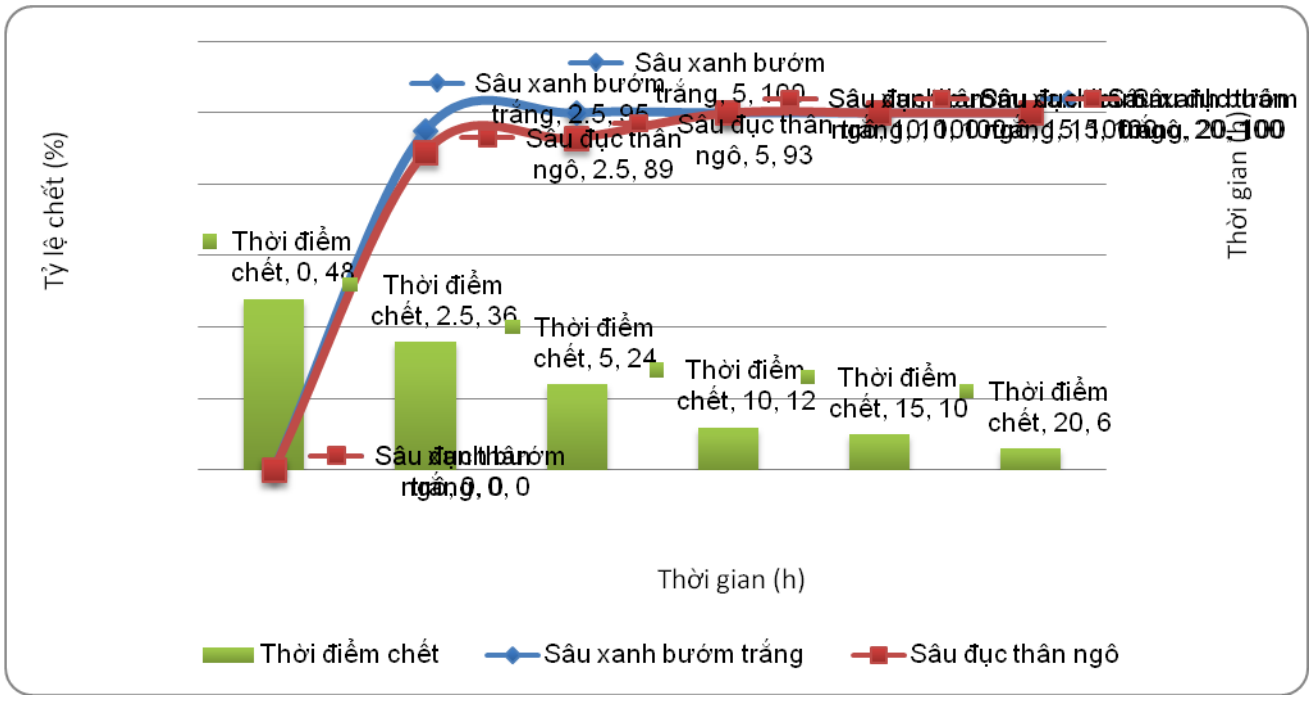
Thời gian	Bào tử Bt (CFU/g)	*Salmonella* (CFU/25g)	*E.coli* (CFU/25g)	Humic (%)	C/N
Ngày đầu	2,9 x 10^9	KPH	KPH	4,25	11,1
3	7,8 x 10^8	KPH	KPH	4,23	10,9
6	2,3 x 10^8	KPH	KPH	4,24	11,2
9	1,9 x 10^7	KPH	KPH	4,12	11,1
12	8,9 x10^6	KPH	KPH	4,09	10,8

Kết quả đánh giá chất lượng phân bón hữu cơ vi sinh theo thời gian cho thấy: Đối với nhóm bào tử vi khuẩn hữu ích *Bacillus thuringiensis* mặc dù có giảm nhưng luôn duy trì ở mức mật độ cao. Sau 6 tháng bảo quản mật độ vẫn là khoảng 10^8 CFU/g, thậm chí sau 12 tháng bảo quản mật vẫn duy trì ở mức 10^6 CFU/g. Bên cạnh nhóm vi khuẩn hữu ích thì các nhóm vi sinh vật gây hại như *Salmonella, E.coli* không hề xuất hiện trong chế phẩm trong suốt thời gian bảo quản. Còn đối với chỉ tiêu quan trọng như axit humic, C/N thì hàm lượng trong phân gần như không thay đổi trong suốt thời gian bảo quản.

Từ các kết quả trên nhận thấy rằng phân bón hữu cơ vi sinh được tạo ra từ bã oải hương có chất lượng tốt và có tính ổn định trong suốt thời gian bảo quản.

8. Kết quả thử nghiệm khả năng diệt sâu của phân hữu cơ vi sinh

Để đánh giá khả năng diệt sâu của phân hữu cơ vi sinh chúng tôi đã tiến hành thử nghiệm trên hai loại sâu: sâu xanh bướm trắng và sâu đục thân ngô. Các thí nghiệm được bố trí với liều lượng phân hữu cơ vi sinh bổ sung vào thức ăn cho sâu với tỷ lệ khác nhau, mỗi phương án thí nghiệm được thực hiện với 100 con sâu. Kết quả thu được như sau:



Hình 27. Kết quả diệt sâu của phân bón hữu vi sinh

Hình 28. Một số hình ảnh thí nghiệm trên sâu xanh và sâu đục thân ngô

Từ kết quả Hình 28 cho thấy khi tỷ lệ phân hữu cơ vi sinh bổ sung vào thức ăn của sâu tăng thì tỷ lệ chết của sâu cũng tăng và thời gian chết cũng được rút ngắn. Đối

với tỷ lệ phân hữu cơ vi sinh là 2,5% tỷ lệ sâu xanh chết sau 36h là 95%, còn sâu đục thân là 89%. Ở nồng độ 5% sâu xanh là 100%, sâu đục thân là 93% sau 24h. Còn ở các nồng độ ≥ 10% thì cả hai loại sâu đều bị tiêu diệt 100% chỉ sau khoảng thời gian ≤ 12h. Hơn nữa trong các công thức thí nghiệm có bổ sung phân hữu cơ vi sinh, quan sát bằng cảm quan sâu thường có xu hướng di chuyển lên phía trên của bình thí nghiệm, nồng độ càng cao thì tốc độ di chuyển càng nhanh. Điều này cho thấy, phân hữu cơ vi sinh không chỉ có tác dụng diệt sâu mà còn có tác dụng xua đuổi chúng.

9. Kết quả thử nghiệm phân bón hữu cơ vi sinh trên cây bắp cải

Đối với phân bón hữu cơ vi sinh không chỉ đánh giá chất lượng theo các chỉ tiêu mà còn phải đánh giá qua năng suất cây trồng. Chính vì vậy, chúng tôi đã thử nghiệm phân bón hữu cơ trên cây bắp cải với liều lượng sử dụng 1kg cho 25 m^2 được bón vào quá trình làm đất trước khi trồng cây, diện tích thử nghiệm là 50 m^2 và lô ĐC cũng là 50 m^2 không bón phân. Kết quả thu được như bảng 47.

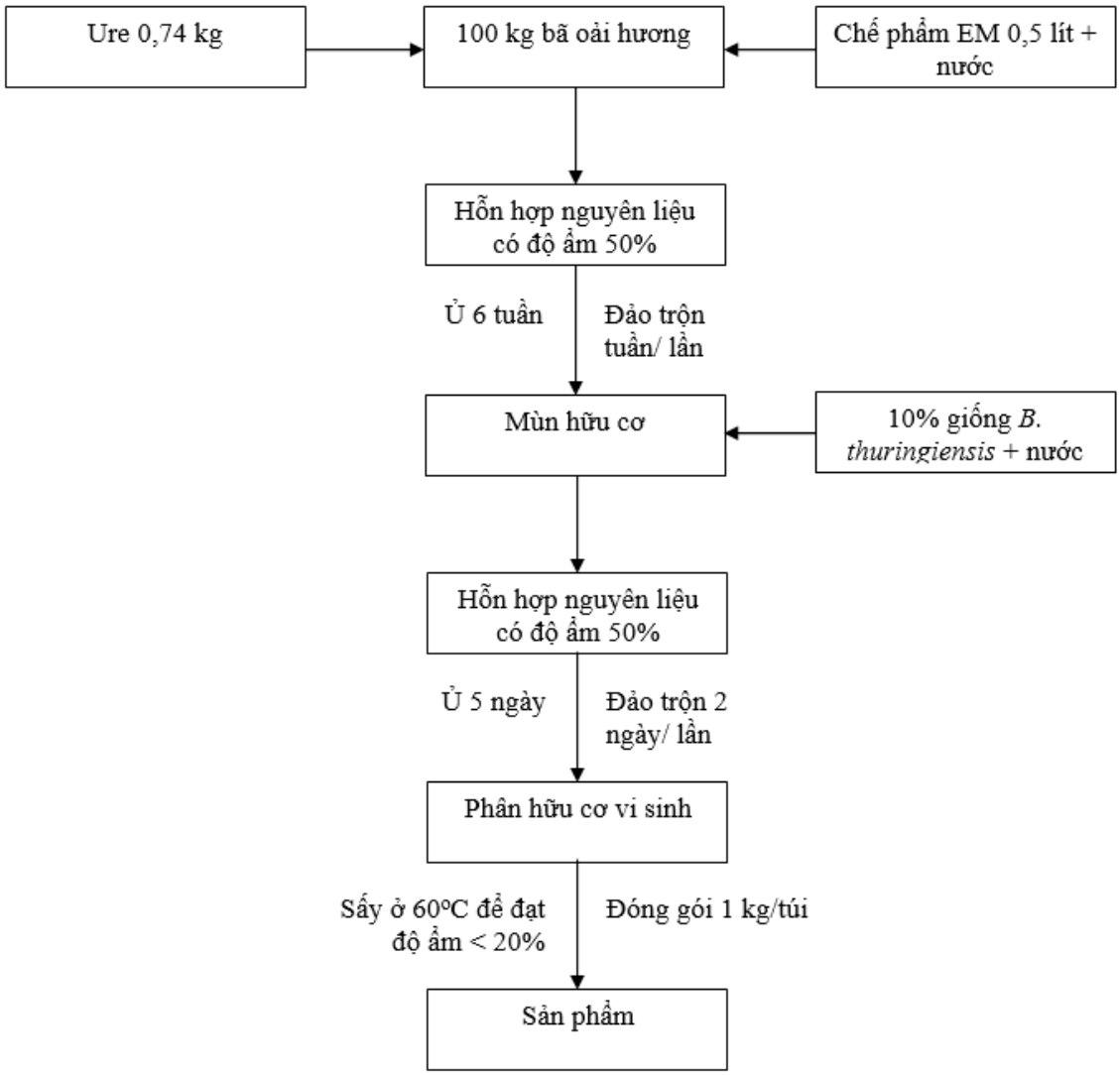
Bảng 47. Kết quả thử nghiệm phân hữu cơ vi sinh trên cây bắp cải

Chỉ tiêu	ĐC (kg)	TN (kg)	TN tăng so với ĐC (%)
Tổng sinh khối	137	185	35,04
Sinh khối bắp dùng được	75	157	109,33

Kết quả bảng 47 cho thấy tổng sản lượng cũng như sinh khối bắp cải sử dụng được của mẫu thí nghiệm đều cao hơn sơ với ĐC. Mẫu TN có tổng sinh khối thu được là 185 kg/ 50m^2 tăng so với ĐC 35,04%, còn sinh khối sử dụng được mẫu thí nghiệm là 157 kg/50m^2 cao hơn so với ĐC là 109,33%. Hơn nữa, khi quan sát cây cải bắp thì thấy rằng bắp ở mẫu TN lá tỏa đều, bắp cuốn chắc không bị thối nhũn và sâu, còn ở mẫu ĐC lá bắp cải bị sâu xanh ăn rỗ và một số bắp cải cũng bị thối nhũn rất nhiều. Qua đó cho thấy, phân hữu cơ vi sinh không chỉ có tác dụng làm tăng năng suất cây bắp cải, mà còn hạn chế bệnh cây và sâu bệnh.

10. Quy trình sản xuất phân bón hữu cơ vi sinh từ bã oải hương

Để sản xuất phân bón hữu cơ vi sinh quy mô 100 kg/mẻ chúng tôi tiến hành theo quy trình sau:



Hình 29. Quy trình sản xuất phân hữu cơ vi sinh từ bã oải hương

Để sản xuất phân bón hữu cơ vi sinh từ bã Oải hương cần thực hiện theo các bước sau:

- 100 kg bã Oải hương được bổ sung thêm 0,74 kg ure, 0,5 lít dịch EM hòa với 20 lít nước đảo đều nguyên liệu kiểm tra độ ẩm của hỗn hợp xem đã đạt 50% chưa? (bằng cách dùng tay nắm nguyên liệu lại nếu nguyên liệu dính vào nhau là được). Nếu độ ẩm chưa đạt cần bổ sung thêm nước để đạt độ ẩm trên.

- Sau khi nguyên liệu đã đảo trộn được chất đống phủ bạt và tiến hành ủ. Trong thời gian ủ tiến hành đảo trộn tuần/lần và thời gian ủ kéo dài trong vòng 6 tuần ta thu được mùn hữu cơ.

- Mùn hữu cơ được bổ sung thêm 10% dịch giống *Bacillus thuringiensis* và nước sao cho hoond hợp nguyên liệu thu được có độ ẩm khoảng 50%.

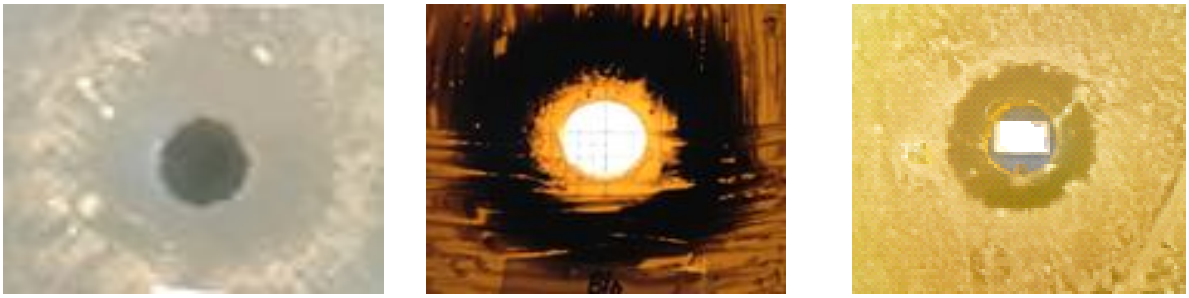
- Hỗn hợp mùn hữu cơ và *Bacillus thuringiensis* được tiến hành ủ trong vòng 5 ngày với điều kiện đảo trộn 2 ngày 1 lần. Sau 5 ngày thu được phân bón hữu cơ vi sinh với mật độ *Baccillus thuringiensis* đạt 10^9 CFU/g.

- Phân hữu cơ vi sinh được sấy ở 60^{o}C cho đến khi độ ẩm đạt dưới 20% và đóng gói để bảo quản. Thời gian sử dụng của phân bón hữu cơ vi sinh của bã oải hương được sản xuất theo quy trình trên có thể lên tới 1 năm.

Ghi chú: Quy trình sản xuất phân bón hữu cơ vi sinh từ bã oải hương trên có thể mở rộng với quy mô lớn hơn trong quá trình sản xuất.

11. Kết quả đối kháng một số vi sinh vật gây bệnh và nghiên cứu sản xuất đệm lót chuồng sinh học từ bã Dương cam cúc

Trước khi đi vào nghiên cứu tạo đệm lót chuồng sinh học từ bã dương cam cúc chúng tôi đã tiến hành đánh giá khả năng kháng một số vi sinh vật gây bệnh của bã. Kết quả thu được như sau:



A **B** **C**

Hình 30. Hình ảnh khả năng kháng khuẩn của bã dương cam cúc

***A**: Kháng E. coli; **B**: Kháng Salmonella typhimurium;*
***C**: kháng Staphylococcus aureus*

Kết quả ở hình 30 cho thấy, bã dương cam cúc có khả năng kháng cả 3 loại vi khuẩn *E. coli, Salmonella typhimurium* và *Staphylococcus aureus*. Đây là các vi khuẩn thường xuất hiện trong các chất bài tiết của vật nuôi, nếu không được kiểm soát nó sẽ là nguồn lan truyền bệnh tật trong quá trình chăn nuôi. Chính vì vậy lựa chọn bã dương cam cúc làm nguyên liệu sản xuất đệm lót chuồng sinh học là hợp lý.

Dương cam cúc là một loại dược liệu quý thường được dùng chữa chứng dạ dày, kèm theo đau, chữa trướng bụng, khó tiêu hoá, trị ỉa chảy và buồn nôn. Dương cam cúc cũng được dùng có kết quả chống các viêm nhiễm đường tiết niệu và trị chứng thống kinh. Thường dùng dưới dạng thuốc hãm (chỉ giữ được 10 - 15% tinh dầu hiệu hữu trong dầu hoa) hoặc chế thành thuốc (cồn chiết, siro) với liều 1 thìa xúp dược liệu trong 1 lít nước. Dùng ngoài, hãm và rửa hoặc dùng bột để trị các vết thương lâu lành, trị các bệnh về da như zona, đinh nhọt, phát ban, trĩ, chống các viêm nhiễm ở miệng, họng và mắt. Tuy nhiên, trong quá trình chiết suất dược liệu thì các hoạt chất vẫn tồn dư nhiều trong bã dương cam cúc. Hơn nữa do đặc tính tốt cho hệ tiêu tiêu hóa và có thể kháng một số vi sinh vật đường ruột nên chúng tôi đã tiến hành nghiên cứu tạo ra đệm lót chuồng sinh học từ bã dương cam cúc. Đệm lót chuồng sinh học giúp khử mùi hôi, kháng khuẩn và phân giải chất hữu cơ. Dưới đây là một số kết quả nghiên cứu.

Để tạo đệm lót chuồng sinh học chúng tôi đưa thêm các chủng vi sinh vật vào trong quá trình sản xuất là: *Saccharomyces cerevisiae, Bacillus subtilis, Lactobacillus*. Đây là các nhóm vi sinh vật vừa có khả năng phân giải chất hữu cơ vừa hạn chế sự phát thải mùi (hạn chế phát thải H_2S và NH_3).

Do Dương cam cúc có tính kháng khuẩn nên trước khi đưa vi sinh vật vào quá trình sản xuất đệm lót chuồng sinh học chúng tôi đã đánh giá khả năng sinh trưởng của chúng trên môi trường có chứa 50% bã dương cam cúc. Kết quả thu được như sau:

Bảng 48. Khả năng sinh trưởng của các chủng VSV hưu ích trên bã Dương cam cúc

Thời gian (h)	*Saccharomyces cerevisiae*	*Bacillus subtilis*	*Lactobacillus*
0	$1,2 \times 10^4$	$2,3 \times 10^4$	$1,9 \times 10^4$
6	$5,5 \times 10^4$	$9,2 \times 10^4$	$7,9 \times 10^4$
12	$2,5 \times 10^5$	$6,2 \times 10^6$	$9,5 \times 10^5$
18	$9,2 \times 10^5$	$8,9 \times 10^7$	$8,6 \times 10^6$
24	$9,8 \times 10^6$	$3,2 \times 10^9$	$6,8 \times 10^7$
30	$6,9 \times 10^7$	$3,3 \times 10^9$	$74,8 \times 10^8$
36	$4,8 \times 10^8$	$3,1 \times 10^9$	$4,9 \times 10^9$
42	$8,5 \times 10^8$	$3,2 \times 10^9$	$4,8 \times 10^9$
48	$9,1 \times 10^8$	$3,1 \times 10^9$	$4,8 \times 10^9$

Kết quả nuôi cấy thử nghiệm các nhóm vi sinh vật có ích trên bã Dương cam cúc cho thấy chúng đều có thể tồn tại và sinh trưởng tốt trên bã Dương cam cúc. Nấm men *Saccharomyces cerevisiae* sinh trưởng và cho mật độ đạt 10^8 CFU/ml sau khoảng 36h. Còn *B. subtilis* và *Lactobacillus* đều cho mật độ đạt 10^9 CFU/ml sau 24 và 36h. Qua đó có thể khẳng định rằng các chủng VSV sử dụng để sản xuất đệm lót chuồng sinh học không những có thể tồn tại mà còn sinh trưởng tốt trên bã Dương cam cúc.

Từ kết quả đánh giá khả năng sinh trưởng của vi sinh vật hữu ích trên bã dương cam cúc chúng tôi đã nghiên cứu tạo đệm lót chuồng sinh học theo các công thức sau và kết quả thu được ở bảng 48:

CT5: 100 kg bã dương cam cúc + 10% hỗn hợp dung dịch giống + nước để độ ẩm đạt 50%

CT6: 100 kg bã dương cam cúc + 0,18 kg ure + 10% hỗn hợp dung dịch giống + nước để độ ẩm đạt 50%

CT7: 100 kg bã dương cam cúc + 0,41 kg ure + 10% hỗn hợp dung dịch giống + nước để độ ẩm đạt 50%

CT8: 100 kg bã dương cam cúc + 0,76 kg ure + 10% hỗn hợp dung dịch giống + nước để độ ẩm đạt 50%

Bảng 49. Kết quả lên men tạo đệm lót chuồng sinh học trên bã Dương cam cúc

Tg (ngày)	CT5			CT6			CT7			CT8		
	Sac	**Bacillus**	**Lac**	**Sac**	**Bacillus**	**Lac**	**Sac**	**Bacillus**	**Lac**	**Sac**	**Bacillus**	**Lac**
0	$1,2 \times 10^4$	$3,3 \times 10^4$	$2,3 \times 10^4$	$1,4 \times 10^4$	$3,7 \times 10^4$	$2,1 \times 10^4$	$1,1 \times 10^4$	$2,7 \times 10^4$	$1,1 \times 10^4$	$1,5 \times 10^4$	$2,7 \times 10^4$	$1,4 \times 10^4$
2	$9,4 \times 10^5$	$3,5 \times 10^6$	$2,5 \times 10^6$	$1,4 \times 10^6$	$5,5 \times 10^6$	$4,5 \times 10^6$	$4,4 \times 10^6$	$8,5 \times 10^6$	$9,5 \times 10^6$	$7,4 \times 10^6$	$2,5 \times 10^7$	$2,5 \times 10^7$
3	$6,7 \times 10^6$	$4,7 \times 10^7$	$4,7 \times 10^6$	$8,7 \times 10^6$	$6,7 \times 10^7$	$9,7 \times 10^6$	$1,7 \times 10^7$	$2,7 \times 10^8$	$6,7 \times 10^7$	$6,7 \times 10^7$	$3,7 \times 10^9$	$5,3 \times 10^8$
4	$3,6 \times 10^7$	$2,3 \times 10^8$	$6,3 \times 10^7$	$8,6 \times 10^7$	$5,3 \times 10^8$	$9,3 \times 10^7$	$1,1 \times 10^8$	$1,3 \times 10^9$	$5,3 \times 10^8$	$9,1 \times 10^8$	$1,3 \times 10^{10}$	$6,3 \times 10^9$
5	$3,5 \times 10^7$	$2,4 \times 10^8$	$1,4 \times 10^8$	$8,5 \times 10^7$	$5,4 \times 10^8$	$1,9 \times 10^8$	$1,2 \times 10^8$	$1,3 \times 10^9$	$5,9 \times 10^8$	$9,2 \times 10^8$	$1,2 \times 10^{10}$	$6,5 \times 10^9$
6	$3,5 \times 10^7$	$2,3 \times 10^8$	$1,3 \times 10^8$	$8,5 \times 10^7$	$5,4 \times 10^8$	$2,0 \times 10^8$	$1,1 \times 10^8$	$1,3 \times 10^9$	$6,0 \times 10^8$	$9,1 \times 10^8$	$1,3 \times 10^{10}$	$6,4 \times 10^9$

Ghi chú:

Sac: Saccharomyces cerevisiae; Bacillus: Bacillus subtilis;
Lac: Lactobacillus

Kết quả bảng cho thấy khi bổ sung thêm ure thì khả năng sinh trưởng của vi sinh vật có ích tốt hơn. Đối với CT5 không bổ sung ure mật độ nấm men tối đa cũng chỉ đạt được 10^7 CFU/g, còn vi khuẩn chỉ đạt 10^8 CFU/g. Còn các công thức bổ sung ure thì mật độ tăng dần theo lượng ure bổ sung. Đặc biệt ở CT8 với lượng ure 0,76 kg cho mật độ cao nhất, nấm men đạt 10^8 CFU/g và vi khuẩn đạt 10^9 CFU/g. Qua đó có thể thấy bã dương cam cúc có thể làm nguyên liệu sản xuất đệm lót chuồng sinh học. Vậy công thức thích hợp cho sản xuất đệm lót sinh học là: 100 kg bã dương cam cúc, 0,76 kg ure và 10% hỗn hợp giống.

Bên cạnh mật độ đạt được trong quá trình sản xuất thì tính ổn định của chế phẩm theo thời gian cũng là một cũng là một trong các chỉ tiêu đánh giá chất lượng chế phẩm. Chế phẩm sau khi sản xuất được sấy ở 60^{o}C để độ ẩm đạt nhỏ hơn 20%, rồi đóng túi, bảo quản ở nhiệt độ phòng. Tiến hành lấy mẫu theo thời gian để xác định mật độ vi sinh vật. Kết quả thu được ở bảng 50 như sau;

Bảng 50. Đánh giá mật độ vi sinh vật trong chế phẩm đệm lót chuồng

Chỉ tiêu	Ban đầu	3 tháng	6 tháng	9 tháng	12 tháng
Saccharomyces (CFU/g)	9,2 x 10^8	1,2 x 10^8	5,6 x 10^7	2,6 x 10^6	1,1 x 10^6
Bacillus (CFU/g)	1,2 x 10^{10}	9,4 x 10^9	6,9 x 10^8	2,4 x 10^7	1,3 x 10^7
Lactobacillus (CFU/g)	6,3 x 10^9	1,3 x 10^9	8,1 x 10^7	4,3 x 10^6	2,1 x 10^6
Salmonella (CFU/25g)	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH
E.coli (CFU/25g)	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH

Kết quả đánh giá mật độ vi sinh vật trong chế phẩm đệm lót chuồng cho thấy, mật độ các nhóm vi sinh vật có ích như *Saccharomyces, Bacillus, Lactobacillus* đều có xu hướng giảm theo thời gian, nhưng mật độ vẫn duy trì ở mức cao. Mật độ nấm men vẫn đạt 10^7 CFU/g sau 6 tháng bảo quản và đến 1 năm mật độ vẫn duy trì được ở mức 10^6 CFU/g. Còn đối với nhóm vi khuẩn *Bacillus* thì tháng thứ 6 vẫn là 10^8 CFU/g và cho đến 1 năm mật độ vẫn là 10^6 CFU/g. Còn nhóm *Lactobacillus* tương tự nấm men. Đối với nhóm vi sinh vật gây bệnh: *Salmonnella, E.coli* thì không thấy phát hiện trong chế phẩm đệm lót chuồng sinh học. Từ các kết quả trên có thể khẳng định chế phẩm đệm lót chuồng sinh học sử dụng nguyên liệu là bã dương cam cúc có chất lượng tốt và ổn định theo thời gian.

12. Thử nghiệm chế phẩm đệm lót chuồng sinh học trong chăn nuôi gà

Chế phẩm đệm lót được thử nghiệm trong chăn nuôi gà. Thí nghiệm được tiến hành trên gà Broiler giống CP 707, giai đoạn 1- 42 ngày tuổi.

Trước khi thử nghiệm chúng tôi có đánh giá một số thông số môi trường tại trang trại này khi không có bổ sung chế phẩm sinh học.

Bảng 51. Kết quả khảo sát và phân tích một số chỉ tiêu môi trường tại hộ gia đình chăn nuôi gà

Chỉ tiêu phân tích	M1	M2	M3	QCVN 0179 :2011/BNNPTNT
Khảo sát ở môi trường xung quanh				
Khí NH_3 (mg/m^3)	1,7	1,88	1,85	0,1
Khí H_2S (mg/m^3)	0,0883	0.0907	0,0866	0,05
Khảo sát trong chất thải chăn nuôi				
Vi sinh vật tổng số (CFU/g)	2,6. 10^{10}	5,6.10^{10}	7,6. 0^{10}	
Nấm men (CFU/g)	0	0	0	
Nấm mốc (CFU/g)	1,7.10^3	4,1.10^2	3,6. 0^2	
Nhóm vi khuẩn *Bacillus* sp. (CFU/g)	5,6.10^4	4,5.10^4	3,4.10^4	
Lactobacillus sp. (CFU/g)	2,4.10^5	2,6.10^5	4. 1.10^4	
Salmonella sp. (CFU/g)	2,6.10^5	1,9.10^5	1,6.10^5	
Corliform (MPN/g)	1,5.10^8	1,9.10^8	1,1.10^8	
E. coli (CFU/g)	2,8.10^6	2.2.10^6	3.1.10^6	

Thí nghiệm được tiến hành trên 200 gà, được bố trí làm 2 lô theo phương pháp phân lô so sánh: mỗi lô 50 con, 2 lần nhắc lại. Giữa các lô đảm bảo sự đồng đều về giống, tuổi, tính biệt, khối lượng của gà ban đầu thí nghiệm và khẩu phần thức ăn cơ sở. Giữa các lô chỉ khác về chế phẩm bổ sung vào môi trường đệm lót, cụ thể sơ đồ thí nghiệm như sau:

Bảng 52. Bố trí thí nghiệm cho quá trình đánh giá

Diễn giải	ĐVT	Lô ĐC	Lô sử dụng chế phẩm đệm lót chuồng sinh học
Số gà 1 lần thí nghiệm	Con/lô	50	50
Số lần lặp lại	Lần	2	2
Tổng số gà thí nghiệm	Con	100	100
Thời gian thí nghiệm	Ngày tuổi	1- 42	1- 42
Giống	CP 707		
Khối lượng bắt đầu thí nghiệm	g/con	39,62 ± 0,21	39,53 ± 0,22
Lượng chế phẩm bổ sung		0	Chế phẩm sử dụng với liều lượng 1 kg/ 50 m^2 sàn, được trộn đều với cám rắc đều trên sàn nuôi

Đánh giá:

- Ảnh hưởng của bổ sung chế phẩm tới môi trường nuôi chuồng kín.
- Nghiên cứu ảnh hưởng của việc bổ sung chế phẩm tới tình hình mắc một số bệnh của gà giai đoạn 1 - 42 ngày tuổi.

Ảnh hưởng của bổ sung chế phẩm tới môi trường nuôi chuồng kín.

Trong khu vực chuồng nuôi, nếu không làm tốt công tác vệ sinh thú y thì khi nhiệt độ không khí lên cao sẽ sản sinh nhiều chất khí độc hại, gia cầm dễ bị trúng độc bởi NH_3, H_2S. Trong điều kiện như vậy, sức đề kháng của cơ thể sẽ bị giảm sút, gia cầm dễ mắc các bệnh về đường hô hấp và bệnh truyền nhiễm. Với mục tiêu chính của chế phẩm đệm lót chuồng sinh học làm giảm hàm lượng khí H_2S, NH_3 trong chuồng nuôi. Để thấy rõ ảnh hưởng của Chế phẩm sinh học khi bổ sung vào đệm lót của gà chúng tôi đã tiến hành đo hàm lượng khí H_2S, NH_3 tại chuồng nuôi của các lô thí nghiệm và đối chứng bằng thiết bị đo khí thải. Kết quả thu được được trình bày ở bảng 53.

Bảng 53. Đánh giá ảnh hưởng của chế phẩm đến sự thay đổi H2S và NH3

Thời điểm khảo sát*(ngày tuổi)*	Lô ĐC		Lô TN bổ sung chế phẩm	
	H_2S*(mg/m³)*	NH3 *(mg/m³)*	H_2S *(mg/m³)*	NH3*(mg/m³)*
14	0,036	0,742	0,013	0,053
28	0,095	0,938	0,015	0,074
42	0,132	1,240	0,017	0,095
Trung bình	0,087	0,973	0,015	0,074
So sánh (%)	100	100	17,24	7,6
QCVN 01-79:2011/BNNPTNT	0,05	0,1	0,05	0,1
So sánh với QCVN 01-79:2011/BNNPTNT	Tăng 1,74 lần	Tăng 9,73 lần	Giảm 3,3 lần	Giảm 1,3 lần

Qua bảng 53 cho thấy hàm lượng khí thải H_2S của lô TN (bổ sung chế phẩm sinh học vào đệm lót) thấp hơn nhiều so với lô ĐC. Hàm lượng H_2S của lô TN chỉ là 0,015mg/m^3, trong khi đó ở lô ĐC lên đến 0,087 mg/m^3 so với QCVN 01-79:2011/BNNPTNT thì lô ĐC cao hơn 1,74 lần trong khi đó lô TN giảm so với tiêu chuẩn cho phép là 3,3 lần. Bên cạnh đó hàm lượng khí NH_3 ở lô thí nghiệm cũng thấp hơn so với đối chứng chỉ bằng 7,6% so với ĐC, thấp hơn so với quy chuẩn 1,3 lần, trong khi đó hàm lượng NH_3 ở lô ĐC cao hơn so với quy chuẩn 9,73 lần. Điều này chứng tỏ rằng vai trò của đệm lót chuồng sinh học trong việc giảm lượng khí thải chuồng nuôi là rất lớn.

Trong chăn nuôi gia cầm nói chung thì gà công nghiệp là giống rất mẫn cảm với điều kiện môi trường bất lợi. Trong thí nghiệm này được thử nghiệm đánh giá khả năng mắc bệnh của gà trên hai lô: ĐC và TN (có bổ sung đệm lót chồng với liều lượng 1 kg/50 m^2) và tiến hành theo dõi các bệnh xuất hiện ở gà. Kết quả cho thấy, tỷ lệ mắc bệnh hen ở lô ĐC là 30 % và TN là 26,7 %, tỷ lệ mắc hen ở lô ĐC cao hơn lô TN 3,3%. Đối với bệnh tiêu chảy lô ĐC là 60 %, lô TN là 36,6 %, lô ĐC cao hơn lô TN 23,4 %. Qua đó cho thấy, việc sử dụng chế phẩm đệm lót chuồng sinh học làm từ bã dương cam cúc góp phần làm giảm tỷ lệ mắc bệnh hen và tiêu chảy ở gà. Điều này

cho thấy, chế phẩm đệm lót chuồng sinh học không những có tác dụng tích cực trong quá trình xử lý môi trường mà còn góp phần hạn chế tỷ lệ mắc bệnh ở vật nuôi.

Bảng 54. Ảnh hưởng của Chế phẩm đệm lót chuồng sinh học đến tỉ lệ gà mắc bệnh

Tên bệnh	ĐVT	Lô ĐC(n=100)	Lô TN(n=100)
1. Bệnh hen			
- Số gà mắc	Con	45	40
- Tỷ lệ mắc	%	30	26,7
- Số gà chết	Con	0	0
- Tỷ lệ chết	%	0	0
2. Bệnh tiêu chảy			
- Số gà mắc	Con	90	55
- Tỷ lệ mắc	%	60	36,6
- Số gà chết	Con	1	0
- Tỷ lệ chết	%	0.7	0

13. Quy trình sản xuất đệm lót chuồng sinh học từ bã dương cam cúc

Từ các nghiên cứu về sản xuất đệm lót chuồng sinh học chúng tôi đưa ra quy trình như sau:

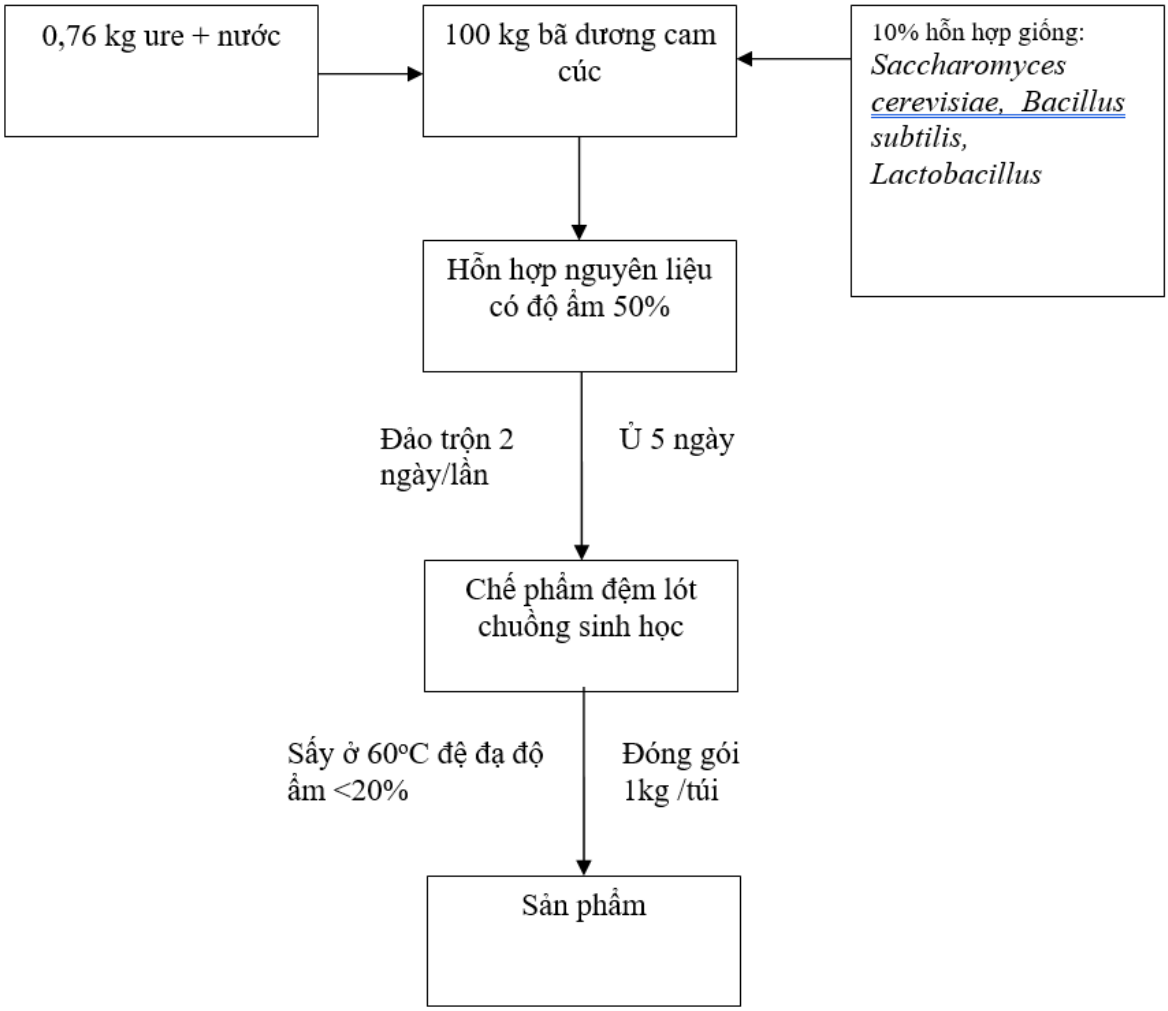
Quy trình sản xuất đệm lót sinh học từ bã dương cam cúc được thực hiện theo các bước sau:

- 100 kg bã dương cam cúc được bổ sung thêm 0,76 kg ure, 10% hỗ hợ giống *Saccharomyces cerevisiae, Bacillus subtilis, Lactobacillus* bổ sung thêm nước để được hỗn hợp có độ ẩm 50%. Tiến hành đánh đống để ủ.

- Trong quá trình ủ chế phẩm thực hiện đảo trộn 2 ngày/lần, sau 5 ngày thu được chế phẩm đệm lót chuồng sinh học có mật độ VSV hữu ích > 10^8 CFU/g và không xuất hiện VSV gây bệnh.

- Chế phẩm sau thu được sấy ở 60^{o}C cho đến khi độ ẩm đạt dưới 20%, rồi tiến hành đóng gói để bảo quản sản phẩm.

Chú ý: Quy trình trên có thể thực hiện với khối lượng quy mô mẻ lớn hơn.



Hình 31. Quy trình sử dụng bã Dương cam cúc để sản xuất đệm lót sinh học

KẾT LUẬN

Từ các kết quả thu được trong quá trình nghiên cứu triển khai thực hiện, đề tài có một số kết luận chính sau:

1. Đã xác định được 248 loài thực vật chứa tinh dầu thuộc 39 họ, 2 ngành thực vật bậc cao (ngành Hạt trần và ngành Hạt kín) tại khu vực Tây Nguyên. Đề xuất một số loài có hàm lượng tinh dầu giá trị cao, có triển vọng phát triển như Châu thụ (*Gaultheria griffithiana*), Gan tiền (*Gaultheria sleumeri*), Xá xị (*Cinnamomum porrectum*), Giổi chanh (*Magnolia citrate*),… Ghi nhận mới về phân bố, và thành phần tinh dầu cho loài *Litsea martabanca, Hedyosmum orientale* Merrill & Chun*, Amomum velutinum* X.E.Ye, Škorničk. & N.H.Xia tại Việt Nam.

2. Đã xây dựng được vườn tập hợp giống cây tinh dầu bao gồm các loại Sả, Bạc hà, Oải hương, Phong lữ, Xôn thuốc, Cúc la mã trong vườn ươm với diện tích 5.000m^2 tại Viện Nghiên cứu Khoa học Tây Nguyên, tỉnh Lâm Đồng; lưu giữ 25 giống cây nhập nội, và 08 giống Sả bản địa của Việt Nam.

4. Đã lựa chọn được 08 giống cây tinh dầu thân thảo trồng phục vụ phát triển kinh tế gồm Sả chanh, Sả java, Bạc hà cay, Dương cam cúc, Hương thảo cho hàm lượng và chất lượng tốt. Triển khai xây dựng mô hình với diện tích 07ha ở 3 điểm của tỉnh Lâm Đồng thử nghiệm trồng và chế biến tinh dầu.

3. Trong điều kiện khí hậu Tây Nguyên các giống cây Oải hương, Hương thảo, Cúc la mã và Sả sinh trưởng tốt, cho năng suất cao và Một số giống có chất lượng tinh dầu đáp ứng nhu cầu của thị trường, với các giống Sả chanh, Sả java hàm lượng citronellal (40% ở sả java) và citral (78% ở sả chanh) đáp ứng tiêu chuẩn xuất khẩu. Đồng thời, đưa ra được kỹ thuật trồng, chăm sóc và thu hái các giống cây tinh dầu thân thảo nhập nội tại Tây Nguyên.

4. Đã lựa chọn được quy trình sản xuất phù hợp, lựa chọn Phương pháp chưng cất lôi cuốn hơi nước cùng thiết bị sản xuất tinh dầu quy mô 1200L, đáp ứng quy mô sản xuất tại các trang trại địa phương.

5. Đã ứng dụng sản xuất các sản phẩm từ tinh dầu thiên nhiên bao gồm:

- Chế phẩm xua đuổi côn trùng và phòng ngừa côn trùng từ tinh dầu thiên nhiên (Đăng ký Độc quyền sáng chế);

- Sản xuất thành công Xà bông tinh dầu phục vụ vệ sinh an toàn, ngăn ngừa và diệt vi khuẩn (Đăng ký nhãn hiệu hàng hoá, và kiểm định chất lượng);

- Đã xử lý bã thải sau chưng cất của 3 loài Sả chanh, Sả java và Bạc hà cay tạo giá thể trồng Nấm sò. Đồng thời, tạo giá thể trồng cây đạt hiệu quả cao từ bã thải cây tinh dầu sau khi trồng Nấm;

- Đã tạo được phân bón hữu cơ vi sinh kháng bệnh và diệt sâu cho cây trồng từ bã cây Oải hương;

- Tạo được đệm lót chuồng sinh học từ bã của loài Dương cam cúc, có thời gian sử dụng trong vòng 1 năm từ ngày sản xuất.

KIẾN NGHỊ

1. Với các giống cây ôn đới đã thuần hoá nhập nội bước đầu thành công, trong khuôn khổ nghiên cứu chúng tôi đề xuất 2 hướng phát triển tại Tây Nguyên.

+ Cây cung cấp tinh dầu phục vụ sản xuất : là các giống Sả chanh ấn độ, Cúc la mã.

+ Cây cung cấp nguyên liệu cho các sản phẩm thảo mộc, thực phẩm chức năng (trà, dịch chiết,...), du lịch : Bạc hà cay, Cúc la mã, Oải hương, hương thảo.

Vì điều kiện tự nhiên tại Tây Nguyên với mùa mưa khá lớn và dài, sẽ ảnh hưởng nhiều tới chất lượng và hàm lượng tinh dầu của cây nhập nội. Thêm vào đó, khi vào Việt Nam, điều kiện sinh thái thay đổi sẽ dẫn tới chất lượng và hàm lượng tinh dầu biến đổi theo, qua 3 năm với 6 mùa vụ thử nghiệm, 2 loài cho chất lượng ổn định và đáp ứng yêu cầu của sản xuất là Cúc la mã, và Sả chanh ấn độ.

2. Tài nguyên tinh dầu Tây Nguyên rất có giá trị, với danh lục 200 loài cây phổ biến của Tây Nguyên (đề tài đã công bố trong chuyên khảo) kèm phân tích định hướng sử dụng là cơ sở để tiến hành các nghiên cứu phát triển và sử dụng bền vững nguồn tài nguyên thực vật bản địa, mang bản sắc và tiềm năng cho kinh tế của khu vực Tây Nguyên.

TÀI LIỆU THAM KHẢO CHÍNH

1. Amir, S., Hafidi, M., Merlina, G., Hamdi, H., Revel, J. C., 2005. Fate of polycyclic aromatic hydrocarbons during composting of lagooning sewage sludge. Chemosphere, 58(4), 449-458.
2. Arthur G. Appel, Michael J. Gehret ,Marla J. Tanley, 2004. "Repellency and Toxicity of Mint Oil Granules to Red Imported Fire Ants (Hymenoptera: Formicidae)", *J. Econ. Entomol*. 97(2), tr. 575-580.
3. Báo cáo ngành dược phẩm, 2017. Cuộc cách mạng từ số lượng sang chất lượng, 1 – 103.
4. Brändli, R.C., Bucheli, T.D., Kupper, T., Mayer, J., Stadelmann, F.X., Tarradelas, J., 2007. Fate of PCBs, PAHs and their source characteristic ratios during composting and digestion of sourceseparated organic waste in full-scale plants. Environmental Pollution, 148, 520-528.
5. Bùi Văn Hướng, Từ Bảo Ngân, Lưu Đàm Ngọc Anh, Nguyễn Thiên Tạo, 2014. Bước đầu nghiên cứu thành phần hóa học trong tinh dầu từ lá của loài Giổi chanh (*Michelia citrata* (Noot. & Chalermglin) Q.N.Vu & N.H.Xia) thu tại huyện Quản Bạ, tỉnh Hà Giang. Tạp chí khoa học ĐH Quốc gia Hà Nội-Khoa học tự nhiên và công nghệ, Tập 30, số 6S: 1-4.
6. Bùi Văn Thanh, Nguyễn Thế Cường, Nguyễn Thị Vân Anh, Nguyễn Văn Sinh. Phát triển nguồn tài nguyên cây thuốc và tri thức bản địa khu vực Tây nguyên, 2020. Tạp chí Khoa học và Công nghệ Việt Nam.
7. Cai, Q. Y., Mo, C. H., Wu, Q. T., Zeng, Q. Y., Katsoyiannis, A., Férard, J. F., 2007. Bioremediation of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs)-contaminated sewage sludge by different composting processes. Journal of Hazardous Materials, 142(1), 535- 542.
8. Chu Bá Nam, Nguyễn Xuân Dũng, Lê Văn Hạc, 1994. Các kết quả nguyên cứu về Chùa dù (*Elsholtzia blanda*) ở Việt Nam. Dược học, 6: 14-16.
9. Das. V., Satyanarayan. S., Satyanarayan. S., 2017. Recycling of Recalcitrant Solid Waste from Herbal Pharmaceutical Industry through Vermicomposting, 2(3): 1151 – 1161.

10. Davranov. K.D., Egamberdiyeva. D., Hoflich.G., 2001. “Influence of growth promoting bacteria from Uzbekistan and Germany on the growth and nutrient uptake of cotton and wheat on different soils”, 674-675.
11. Demirbas, A., 2011. Waste management, waste resource facilities and waste conversion processes. Energy Conversion and Management, 52(2): 1280-1287.
12. Đỗ Huy Bích & cs. 2004. Cây thuốc và động vật làm thuốc ở Việt Nam T.I. Nhà xuất bản Khoa học và kỹ thuật, 2004.
13. Filipović .V, Ugrenović. V, 2013. The composting of plant residues originating from the production of medicinal plants. International Scientific Meeting, 1283 – 1301.
14. Filipovic, V., Dimitrijevic, S., Markovic, T., Radanovic, D. , 2013. Construction of composter on production and processing unit of the institute for medicinal plant research ″Dr Josif Pančić″. XIII Congress of Serbian soil science society and first international “Soil – water – plant”. Serbian Soil Science Society and Institute of Soil Science, Belgrade. Belgrade, 23-26 September 2013. Proceedings, – (In the press).
15. Fuhrmann, J. J., Hartel, P., Zuberer, D. A. (Eds.)., 2005. Principles and applications of soil microbiology: 417-420. New Jersey: Pearson Prentice Hall.
16. Giang Thị Kim Liên, 2013. Một số kết quả nghiên cứu về thành phần hóa học của ba loài cây thuộc chi Chân chim: Chân chim bột, chân chim núi và chân chim dưới trắng. Tạp chí Khoa học Công nghệ - ĐHĐN, 3(76): 106.
17. Haq. T., Begum. R., Ali . T., A., Iqbal1 . S., Khan. F, A., 2016. Recycling of Biomass Waste from Herbal Pharmaceutical Industry by Windrow Composting. International Journal of Scientific and Research Publications, 6(11). 257 – 262.
18. Heinonen-Tanski, H., van Wijk-Sijbesma, C., 2005. Human excreta for plant production. Bioresource Technology, 96(4), 403-411.
19. Hoàng Đình Hòa, Nguyễn Văn Lợi, 2017. Xác định các cấu tử hóa học và hoạt tính sinh học của tinh dầu cây kinh giới dày Hà Giang (Elsholtzia winitiana Craib). Khoa học và Công nghệ (Đại học Thái Nguyên), (4): 127-131.
20. Idin Zibaee, Pooya Bahari Khorram ,Majid Hamoni, 2016. "Evaluation of repellent activity of two essential oils and their mixed formulation against

cockroaches (Dictyoptera: Blattidae, Blattellidae) in Iran", *Journal of Entomology and Zoology Studies*. 4(4): 106-113.

21. Joseph, K, V,. 2003. "Plant growth promoting rhizobacteria as bio fertilizers" – Plant and Soil, 571-586.
22. Kayhanian, M., Tchobanoglous, G., Brown, R. C., 2007. Biomass conversion processes for energy recovery. Handbook of Energy Efficiency and Renewable Energy.
23. Kirichenko E. B. et al. 2003. Adaptable and productive potentiality of introduced medical and essential oil plants. New and non-traditional plants and prospects of their utilization. Proceeding of V inter. symposium New and non-traditional plants and prospects of their utilization. Moscow, 360-362.
24. La Dinh Moi, Luu Dam Cu et al., 1988. Results of sellection and aclimatization of two cultivars of mint (NV-74 và NV-76). Proc. Of National conference on essential oil technology H., 67-74.
25. Lê Công Sơn, Đỗ Ngọc, Nghiên cứu thành phần hóa học của tinh dầu cây Mò giấy (Litsea monopetala (Roxb,) Pers). Hội nghị Sinh thái học toàn quốc lần thứ tư, 1291-1293.
26. Lê Đông Hiếu, 2017. Nghiên cứu một số đặc điểm sinh học, phân bố và thành phần hóa học tinh dầu của các hoài trong họ Hồ tiêu (Piperaceae) ở Bắc Trung bộ. Luận án tiến sỹ sinh học, H.
27. Lê Quốc Thắng, Trịnh Thị Thuỷ, Trần Văn Sung, 2011. Các hợp chất Dihydro Flavonol Glycosit và Aporphin Alkaloit từ cây Lãnh công gân hoe, Tạp chí Hóa học Việt Nam, Vol. 49, N.1.
28. Louise, M. N., 2004. "Plant growth promoting rhizobacteria – prospects for new inoculants".
29. Luu Dam Cu et al., 1993. Growth and essential oil accumunation from peppermint *(Mentha piperita* L.) in Vietnam. Selected reports on Ecology and Biological resources. Press. Science and Technology. H, 165-169.

30. Lưu Hoàng Ngọc . *Nghiên cứu công nghệ chiết tách một số chế phẩm thiên nhiên có giá trị kinh tế cáo bằng CO_2 lỏng ở trạng thái siêu tới hạn.* Báo cáo tổng kết khoa học và kỹ thuật đề tài – Viện hóa học công nghiệp.

31. Marshall, T., 2011. Composting: The Ultimate Organic Guide to Recycling Your Garden. ABC Books.

32. Ngô Bình, 1997. *Cơ sở xây dựng nhà công nghiệp*. Nhà xuất bản Khoa học & kĩ thuật, Hà Nội.

33. Nguyễn Bin và cs., 2006. *Sổ tay quá trình và thiết bị công nghệ hóa chất tập 2*, Nhà xuất bản Khoa học & kĩ thuật, Hà Nội.

34. Nguyễn Bin và tập thể tác giả, 2006. *Sổ tay quá trình và thiết bị công nghệ hóa chất* .Tập 1, Nhà xuất bản Khoa học & kĩ thuật, Hà Nội.

35. Nguyễn Hương Lan, Hoàng Đình Hòa, 2003. Hệ vi khuẩn có hoạt tính thủy phân tinh bột, protein, xenlulaza hoặc dầu ô lưu trong quá trình phân hủy chất thải hữu cơ. Báo cáo khoa học, Hội nghị Công nghệ Sinh học toàn quốc, Nxb Khoa học và Kỹ thuật, tr 288-291.

36. Nguyễn Minh Tùng và cs, 2009, Nghiên cứu công nghệ làm phân vi sinh từ bã mía. Thiết kế chế tạo thiết bị nghiền bã mía năng suất 500 kg/h trong dây chuyền làm phân vi sinh. Báo cáo tổng kết đề tài, 1 – 186.

37. Nguyễn Thị Phương Oanh và cs., 2013. Phân lập và tuyển chọn một số dòng vi khuẩn đất vùng rễ lúa có khả năng cố định đạm và tổng hợp IAA. Tạp chí Khoa học trường Đại học Cần Thơ. Nông nghiệp, Thủy sản và Công nghệ sinh học, 26(2013), 82 – 88.

38. Nguyễn Văn Minh. *Các phương pháp sản xuất tinh dầu*. Viện nghiên cứu dầu và cây có dầu .

39. Nguyễn Viết Khẩn, Hồ Việt Đức, Nguyễn Thị Hoài, 2019. Các hợp chất alcaloid phân lập từ cành và lá cây thâu lĩnh (Alphonsea tonkinensis A.DC. - Annonaceae) Tạp chí Dược học, T.59, S.6.

40. Nguyễn Xuân Dũng, 2016. Nghiên cứu giải pháp xử lý rơm nhằm cải thiện môi trường đất trồng lúa ở đồng bằng sông Cửu Long. Luận án tiến sỹ, 1 – 127.

41. Phạm Văn Toản và cs, 2004. Nghiên cứu sản xuất và ứng dụng chế phẩm vi sinh vật trong xử lý nguyên liệu và phế thải giàu hợp chất cacbon làm phân bón hữu

cơ sinh học. Hội nghị khoa học Ban Đất, Phân bón và Hệ thống nông nghiệp – Bộ Nông nghiệp và PTNT.

42. Phạm Văn Toản, 2007. Nghiên cứu sản xuất thử nghiệm phân bón đa chủng, chức năng ứng dụng cho cây trồng qui mô công nghiệp. Dự án KC 04 DA11.

43. Phan Minh Giang, Phan Tống Sơn, 1999. Nghiên cứu thành phần và hoạt tính kháng khuẩn, kháng nấm của các sesquiterpenoid của tinh dầu pơmu (Fokienia hodginsii (Dunn) Henry et Thomas). Tạp chí Dược học, 6: 9-11.

44. Sở NN&PTNT Hà Tĩnh. Danh lục thực vật vườn quốc Gia Vũ Quang-Hà Tĩnh, 2015.

45. *Sổ tay tóm tắt các đại lượng hóa lý*, 1983. Đại học Bách khoa TP. Hồ Chí Minh.

46. Tăng Thị Chính, Đặng Thị Mai Anh, Nguyễn Thị Hòa, Trần Văn Tựa, 2013. Sử dụng chế phẩm vi sinh Sagi – Bio để xử lý chất thải rắn chăn nuôi lợn. Hôi nghị khoa học Công nghệ sinh học toàn quốc, 80-84.

47. Tổng cục môi trường, 2016. Báo cáo môi trường quốc gia, 1-234.

48. Trần Bảo Trâm và cs, 2017. Phân lập và tuyển chọn vi khuẩn sinh tổng hợp IAA (Indole Acetic Acid) từ đất trồng sâm Việt Nam ở Quảng Nam. Tạp chí Khoa học ĐHQGHN: Khoa học Tự nhiên và Công nghệ, Tập 33, Số 2S (2017) 219-226.

49. Trần Danh Việt, Đào Văn Núi, Nguyễn Văn Hùng, 2017. Nghiên cứu di thực cây đan sâm (*Salvia miltiorrhiza* Bunge) tại một số vùng của miền Bắc Việt Nam, Tạp chí Khoa học công nghệ Việt Nam Tr. 15 – 19.

50. Trần Huy Thái, Trần Minh Hợi & cs, 2003. Thành phần hóa học của tinh dầu từ hoa của cây Hoa dẻ, Tạp chí dược học, Số 01: 23 – 24.

51. Trần Thị Xuân Phương và cs., 2017. Tuyển chọn vi khuẩn *Azotobacter* có khả năng cố định nitơ và sinh tổng hợp IAA trong đất trồng lúa ở tỉnh Thừa Thiên Huế. Tạp chí Khoa học và Công nghệ nông nghiệp, Tập 1(1): 111 – 118.

52. Tufail Ahmed Wagan, 2016. "Repellency of Two Essential Oils to Monomorium pharaonis (Hymenoptera: Formicidae)", *Florida Entomological Society*. 99(4).

53. Viện Dược liệu, 2013. Tác dụng gây độc tế bào ung thư của dịch chiết *Uvaria cordata* (Dun.) Wall. ex Alston – Annonaceae. Tạp chí Dược liệu, tập 18, số 2.

54. Võ Bích Hạnh và cs, 2005. Nghiên cứu sản xuất chế phẩm BIO-F sản xuất phân bón hữu cơ vi sinh từ rác thải sinh hoạt. Báo cáo khoa học đề tài, Viện Sinh học Nhiệt đới.

55. Võ Văn Chi, 1997. Từ điển cây thuốc Việt Nam. Nxb Y học.

56. Xin Chao Liu, 2013. "Identification of Repellent and Insecticidal Constituents of the Essential Oil of *Artemisia rupestris* L. Aerial Parts against *Liposcelis bostrychophila* Badonnel", *Molecules*. 18, tr. 10733-10746.

57. Zhi Long Liu, 2011. "Repellent Activity of Eight Essential Oils of Chinese Medicinal Herbs to Blattella germanica L.", *Academy of Chemistry of Globe Publications* 5(3), tr. 176-183.

58. Zhiming Fu, Hang Wang, Xiaofei Hu, Zhaolin Sun, Chun Chao Han, 2013. The pharmacological Properties of Salvia Essential oils. Journal of Applied Pharmaceutical Science Vol. 3(07), pp. 122-127.

59. Кириченко Е.Б.,...Лыу Дам Кы 2009. Компонентный состав эфирных масел сортов и форм мяты, относящихся к различным хемотипам. Доклады РАН.

PHỤ LỤC

MỘT SỐ HÌNH ẢNH HOẠT ĐỘNG CỦA ĐỀ TÀI

Điều tra thành phần cây tinh dầu	Ngoài thực địa
Tại địa phương	Thu hái mẫu cây tinh dầu
Thu hái mẫu ngoài thực địa	Thu hái mẫu ngoài thực địa

Chụp ảnh mẫu ngoài thực địa	Xử lý mẫu tiêu bản
Xử lý mẫu nguyên liệu cho chưng cất	Chưng cất tinh dầu

DANH LỤC CÁC LOÀI CÂY CÓ TINH DẦU Ở TÂY NGUYÊN

STT	Số hiệu	Họ	*Tên khoa học*
1	LĐ-020, ĐL 37, KT 55	Acoraceae	*Acorus gramineus Aiton*
2	ĐL 27 lá	Altingiaceae	*Altingia siamensis Craib*
3	GL 47	Anacardiaceae	*Mangifera reba Pierre*
4	LĐ-049	Anacardiaceae	*Rhus chinensis Mill.*
5	GL 37	Anacardiaceae	*Spondias pinnata (L. f.) Kurz*
6	KT 37, KT 64	Annonaceae	*Alphonsea tonquinensis A.DC.*
7	GL 34	Annonaceae	*Artabotrys aeneus Jovet-Ast*
8	GL 44	Annonaceae	*Artabotrys harmandii Finet & Gagnep.*
9	KT 18	Annonaceae	*Artabotrys hienianus Ban*
10	GL 39, ĐN 23, ĐN 37	Annonaceae	*Artabotrys phuongianus Bân*
11	KT 42	Annonaceae	*Artabotrys taynguyenensis Bân*
12	LĐ-046	Annonaceae	*Artabotrys pallens Ast*
13	GL 29	Annonaceae	*Cyathocalyx annamensis Ast*
14	KT 13, KT 47, KT 74	Annonaceae	*Desmos chinensis Lour.*
15	GL 26, KT 38, KT 63, ĐL 34	Annonaceae	*Desmos cochinchinensis Lour.*
16	ĐL 57 lá	Annonaceae	*Desmos dinhensis (Pierre ex Fin. & Gagnep.) Merr.*
17	KT 35	Annonaceae	*Disepalum plagioneurum (Diels) D.M. Johnson*
18	ĐN 6 lá	Annonaceae	*Fissistigma chloroneurum (Hand.-Mazz.) Tsiang*
19	KT 41	Annonaceae	*Fissistigma oldhamii (Hemsl.) Merr.*
20	KT 43, ĐN 60, LĐ32	Annonaceae	*Fissistigma polyanthoides (A.DC.) Merr.*
21	KT 54	Annonaceae	*Fissistigma rufinerve (Hook. f. & Thoms.) Merr.*
22	LĐ-068	Annonaceae	*Fissistigma acuminatissimum Merr.*
23	ĐN 48 lá	Annonaceae	*Goniothalamus donnaiensis Fin. & Gagnep.*
24	KT 61	Annonaceae	*Goniothalamus gabriacianus (Baill.) Ast*
25	GL 63	Annonaceae	*Melodorum fruticosum Lour.*
26	GL 49, GL 60, GL 65	Annonaceae	*Melodorum kontumense Bân*
27	ĐN 26 lá	Annonaceae	*Monoon vietnamensis N.S. Lý*
28	KT 72	Annonaceae	*Polyalthia corticosa Finet & Gagnep.*
29	ĐN 52 lá	Annonaceae	*Uvaria cordata (Dunal) Alston*

STT	Số hiệu	Họ	*Tên khoa học*
30	GL 61	Annonaceae	*Uvaria dac Pierre ex Finet & Gagnep.*
31	KT 62	Annonaceae	*Uvaria grandiflora Roxb. ex Hornem.*
32	ĐL 03 lá	Annonaceae	*Uvaria littoralis (Blume) Blume*
33	GL 51	Annonaceae	*Uvaria micrantha (A.DC.) Hook.f. & Thomson*
34	GL 31	Annonaceae	*Uvaria microcarpa Champ. ex Benth.*
35	LĐ-042	Apiaceae	*Hydrocotyle javanica Thunb.*
36	KT 56, LĐ 16	Apiaceae	*Oenanthe javanica(Blume) DC.*
37	ĐN 46 thân	Araceae	*Homalomena occulata (Lour.) Schott*
38	ĐN 50 củ	Araceae	*Schismatoglottis calyptrata (Roxb.) Zoll. & Moritzi*
39	LĐ-038	Araliaceae	*Aralia dasyphylla Miq.*
40	ĐN 59 thân lá	Araliaceae	*Aristolochia acuminata Lam.*
41	KT 29	Araliaceae	*Brassaiopsis glomerulata (Blume) Regel*
42	LĐ-015	Araliaceae	*Dendropanax macrocarpus Cuatrec.*
43	LĐ-034	Araliaceae	*Hedera sinensis (Tobler) Hand.-Mazz.*
44	ĐN 18 lá	Araliaceae	*Macropanax schmidii C.B.Shang*
46	ĐN 24 vỏ thân	Araliaceae	*Schefflera elliptica (Blume) Harms*
47	ĐN 7 thân	Araliaceae	*Schefflera farinosa (Blume) Merr.*
48	ĐN 54 vỏ thân	Araliaceae	*Schefflera heptaphylla (L.) Frodin*
49	GL 03, ĐL 18	Araliaceae	*Schefflera subintegra (Craib) C.B.Shang*
50	LĐ-008	Araliaceae	*Schefflera chevalieri C.B.Shang*
51	GL 05	Araliaceae	*Trevesia longipedicellata Grushv. & Skvortsova*
52	LĐ-067	Aristolochiaceae	*Aristolochia hainanensis Merr.*
53	LĐ-058	Asteraceae	*Adenostemma viscosum J.R.Forst. & G.Forst.*
54	KT 86	Asteraceae	*Ageratum conyzoides (L.) L.*
55	LĐ-002	Asteraceae	*Ageratum houstonianum Mill.*
56	LĐ-001	Asteraceae	*Artemisia vulgaris L.*
57	LĐ-060	Asteraceae	*Bidens pilosa L.*
58	GL 55	Asteraceae	*Blumea lacera (Burm.f.) DC.*
59	KT 80	Asteraceae	*Cissampelopsis spelaeicola (Vaniot) C.Jeffrey & Y.L.Chen*
60	ĐN 38 thân lá hoa	Asteraceae	*Conyza canadensis (L.) Cronquist*
61	LĐ-070	Asteraceae	*Elephantopus scaber L.*

STT	Số hiệu	Họ	*Tên khoa học*
62	LĐ-017	Asteraceae	*Galinsoga quadriradiata Ruiz & Pav.*
63	LĐ-062	Asteraceae	*Tithonia diversifolia (Hemsl.) A.Gray*
64	ĐN 53 Tđat	Asteraceae	*Wedelia chinensis (Osbeck) Merr.*
65	KT 79	Betulaceae	*Betula alnoides Buch.-Ham. ex D.Don*
66	ĐN 68 cả cây	Boraginaceae	*Coldenia rocumbens L.*
67	ĐL 64 thân	Boraginaceae	*Ehretia tinifolia L.*
68	LĐ-041	Chenopodiaceae	*Dysphania ambrosioides (L.) Mosyakin & Clemants*
69	LĐ-023, KT 39	Chloranthaceae	*Chloranthus erectus (Buch.-Ham.) Verdc.*
70	LĐ-066	Chloranthaceae	*Chloranthus japonicus Siebold*
71	KT 25	Chloranthaceae	*Hedyosmum orientale Merrill & Chun*
72	ĐL 29 lá, ĐN 43	Chloranthaceae	*Sarcandra glabra (Thunb.) Nakai*
73	GL 59	Clusiaceae	*Kayea ferruginea Pierre*
74	LĐ-053, ĐL 17	Cupressaceae	*Calocedrus macrolepis Kurz*
75	KT 46	Daphniphyllaceae	*Daphniphyllum himalense (Benth.) Muell. Arg.*
76	KT 78	Ericaceae	*Gaultheria sleumeri Smitinand & P.H.Hô*
77	LĐ-025	Ericaceae	*Gaultheria griffithiana Wight*
78	ĐN 20 lá	Euphorbiaceae	*Croton vietnamensis Radcl.-Sm. & Govaerts*
79	KT 70, ĐN 44, ĐL 38	HEMEROCALLIDACEAE	*Dianella ensifolia (L.) DC.*
80	KT 82, LĐ 052	Illiciaceae	*Illicium parviflorum Michx. ex Vent.*
81	KT 51	Illiciaceae	*Illicium petelotii A.C. Sm.*
82	GL 14	Lamiaceae	*Ajuga nipponensis Makino*
83	LĐ-063	Lamiaceae	*Elsholtzia blanda (Benth.) Benth.*
84	LĐ-064	Lamiaceae	*Elsholtzia winitiana Craib*
85	GL 42	Lamiaceae	*Gomphostemma leptodon Dunn*
86	ĐL 53 trên đất	Lamiaceae	*Hyptis suaveolens (L.) Poit.*
87	GL 22	Lamiaceae	*Orthosiphon lanatus Doan ex Suddee & A.J.Paton*
88	ĐN 47 thân lá	Lamiaceae	*Orthosiphon rubicundus (D.Don) Benth.*
89	GL 10	Lamiaceae	*Pogostemon glaber Wall. ex Benth.*
90	LĐ-065	Lamiaceae	*Teucrium quadrifarium Buch.-Ham.*
91	ĐN 61 vỏ thân	Lauraceae	*Actinodaphne sesquipedalis Hook.f. & Thomson ex Meisn.*
92	GL 41	Lauraceae	*Alseodaphne andersonii (King ex Hook.f.)*

STT	Số hiệu	Họ	*Tên khoa học*
			Kosterm.
93	ĐL 47, ĐN 64	Lauraceae	*Alseodaphne tonkinensis H.Liu*
94	LĐ-030	Lauraceae	*Aralia foliolosa Seem. ex C.B.Clarke*
95	KT 50, ĐN 66	Lauraceae	*Cinnamomum glaucescens (Nees) Drury*
96	ĐN 5 lá, LĐ 29	Lauraceae	*Cinnamomum iners Reinw.*
97	ĐN 34, ĐN 69	Lauraceae	*Cinnamomum magnificum Kost.*
98	ĐL 59 lá	Lauraceae	*Cinnamomum polyadelphum (Lour.) Kosterm.*
99	GL 36, KT 26	Lauraceae	*Cinnamomum porrectum (Roxb.) Kosterm.*
100	KT 36, KT 52	Lauraceae	*Cinnamomum tamala (Buch.-Ham.) T. Nees & Nees*
101	ĐN 11 quả	Lauraceae	*Cryptocarya annamensis Allen*
102	ĐL 50 lá	Lauraceae	*Cryptocarya densiflora Blume*
103	KT 76	Lauraceae	*Dehaasia annamensis Kosterm.*
104	KT 83	Lauraceae	*Dehaasia cuneata (Blume) Blume*
105	LĐ-048	Lauraceae	*Dehaasia poilanei H. Liu*
106	KT 28, LĐ 56	Lauraceae	*Lindera annamensis H.Liu*
107	LĐ-037	Lauraceae	*Lindera pulcherrima var. hemsleyana (Diels) H. P. Tsai*
108	KT 87	Lauraceae	*Lindera racemosa Lecomte*
109	LĐ-028	Lauraceae	*Lindera chunii Merr.*
110	ĐN 16 lá, ĐL 02	Lauraceae	*Litsea balansae Lecomte*
111	KT 84, ĐN 40, LĐ 27	Lauraceae	*Litsea cubeba (Lour.) Pers.*
112	KT 14	Lauraceae	*Litsea glutinosa (Lour.) C.B.Rob.*
113	KT 17, LĐ 024	Lauraceae	*Litsea lancifolia (Roxb. ex Nees) Fern.-Vill.*
114	GL 19	Lauraceae	*Litsea martabanica (Kurz) Hook.f.*
115	GL 58, KT 69	Lauraceae	*Litsea monopetala (Roxb.) Pers.*
116	ĐN 30 cành lá	Lauraceae	*Litsea umbellata (Lour.) Merr.*
117	GL 18	Lauraceae	*Litsea verticillata Hance*
118	KT 08	Lauraceae	*Litsea yunnanensis Yen C. Yang & P.H. Huang*
119	ĐN 27 lá	Lauraceae	*Machilus cochinchinensis Lec.*
120	ĐN 42 quả	Lauraceae	*Machilus odoratissima Nees*
121	LĐ-035	Lauraceae	*Neolitsea ellipsoidea Allen*
122	ĐN 12 quả	Lauraceae	*Neolitsea merrilliana Allem.*

STT	Số hiệu	Họ	*Tên khoa học*
123	KT 59	Lauraceae	*Ocotea lancifolia (Schott) Mez*
124	KT 34	Lauraceae	*Persea odoratissima (Nees) Kosterm.*
125	GL 24, KT 15	Lauraceae	*Phoebe lanceolata (Wall. ex Nees) Nees*
126	GL 04, ĐL 62	Lauraceae	*Phoebe tavoyana (Meisn.) Hook. f.*
127	LĐ-036	Lauraceae	*Piper betle f. densum (Blume) Fosberg*
128	ĐN 63 lá, LĐ 05, KT 02	Magnoliaceae	*Magnolia chevalieri (Dandy) V.S.Kumar*
129	ĐL 31 lá	Magnoliaceae	*Magnolia clemensiorum Dandy*
130	ĐN 33 lá	Magnoliaceae	*Magnolia mediocris (Dandy) Figlar*
131	KT 07	Magnoliaceae	*Magnolia praecalva (Dandy) Figlar & Noot.*
132	LĐ-051	Magnoliaceae	*Magnolia citrata Noot. & Chalermglin*
133	LĐ-004	Magnoliaceae	*Magnolia grandiflora L.*
134	LĐ-059	Magnoliaceae	*Magnolia insignis Wall.*
135	LĐ-033	Magnoliaceae	*Magnolia nana Dandy*
136	GL 32	Magnoliaceae	*Michelia mediocris Dandy*
137	ĐN 17 lá	Melastomataceae	*Memecylon confertiflorum Merr.*
138	ĐL 60 lá	Melastomataceae	*Memecylon ligustrifolium Champ. ex Benth.*
139	ĐL 09 lá	Myristicaceae	*Horsfieldia amygdalina (Wall.) Warb*
140	ĐN 36 lá	Myristicaceae	*Horsfieldia irya (Gaertn.) Warb.*
141	KT 89	Myristicaceae	*Knema erratica (Hook. f. & Thomson) J. Sinclair*
142	GL 38	Myristicaceae	*Knema lenta Warb.*
143	GL 06	Myristicaceae	*Knema mixta W.J.de Wilde*
144	ĐN 4 lá	Myrtaceae	*Decaspermum gracilentum (Hance) Merr. & L.M.Perry*
145	GL 28	Myrtaceae	*Memecylon lilacinum Zoll. & Moritzi*
146	KT 88	Myrtaceae	*Rhodomyrtus tomentosa (Aiton) Hassk.*
147	KT 71	Myrtaceae	*Sizygium cf. tinctorium (Gagnep.) Merr. & L.M.Perry*
148	ĐN 56 lá	Myrtaceae	*Syzigium jampos (L.) Alston*
149	KT 31	Myrtaceae	*Syzygium acuminatissimum (Blume) DC.*
150	ĐL 46 lá	Myrtaceae	*Syzygium aff. oblatum (Roxb.) Wall. ex A.M.Cowan & Cowan*
151	ĐL 26 lá	Myrtaceae	*Syzygium claviflorum (Roxb.) Wall. ex A.M.Cowan & Cowan*

STT	Số hiệu	Họ	*Tên khoa học*
152	GL 25	Myrtaceae	*Syzygium cumini (L.) Skeels*
153	GL 50	Myrtaceae	*Syzygium formosum (Wall.) Masam.*
154	GL 46	Myrtaceae	*Syzygium lanceolatum (Lam.) Wight & Arn.*
155	ĐN 67 lá	Myrtaceae	*Syzygium nervosum DC.*
156	ĐN 32 lá	Myrtaceae	*Syzygium oblatum (Roxb.) Wall. ex Steudel*
157	GL 53	Myrtaceae	*Syzygium pachysarcum (Gagnep.) Merr. & L.M.Perry*
158	GL 48	Myrtaceae	*Syzygium sterrophyllum Merr. & L.M. Perry*
159	ĐN 70 lá	Myrtaceae	*Syzygium syzygioides (Miq.) Merr. & L.M.Perry*
160	GL 07	Myrtaceae	*Syzygium tramnion (Gagnep.) Merr. & L.M.Perry*
161	ĐL 14 lá	Myrtaceae	*Syzygium zeylanicum (L.) DC.*
162	LĐ-045	Myrtaceae	*Syzygium grande (Wight) Walp.*
163	ĐN 71 lá	Myrtaceae	*Tristaniopsis burmanica (Giff.) Peter G. Wilson & J.T. Waterh*
164	ĐL 42 lá	Pinaceae	*Keteleeria evelyniana Mast.*
165	LĐ-012	Pinaceae	*Pinus dalatensis Ferré*
166	LĐ-003, KT 90	Pinaceae	*Pinus kesiya Royle*
167	LĐ-031	Pinaceae	*Pinus krempfii Lecomte*
168	ĐL 06 cả cây	Piperaceae	*Peperomia leptostachya Hook. & Arn.*
169	GL 16, ĐL 55	Piperaceae	*Piper baccatum Blume*
170	KT 67	Piperaceae	*Piper betle L.*
171	KT 58, KT 68	Piperaceae	*Piper cambodianum C.DC.*
172	KT 22	Piperaceae	*Piper carnibracteum C.DC.*
173	ĐN 49 lá	Piperaceae	*Piper chaudocanum C.DC.*
174	ĐL 41 lá	Piperaceae	*Piper laetispicum C. DC.*
175	GL 40	Piperaceae	*Piper nigrum L.*
176	ĐN 8 lá	Piperaceae	*Piper pierrei C.DC.*
177	GL 01, GL 20, KT 09, KT60	Piperaceae	*Piper politifolium C.DC.*
178	GL 08	Piperaceae	*Piper polysyphonum C. DC.*
179	ĐN 14 lá	Piperaceae	*Piper yunnanense Tseng*
180	LĐ-055	Piperaceae	*Piper boehmeriifolium (Miq.) Wall. ex C.*

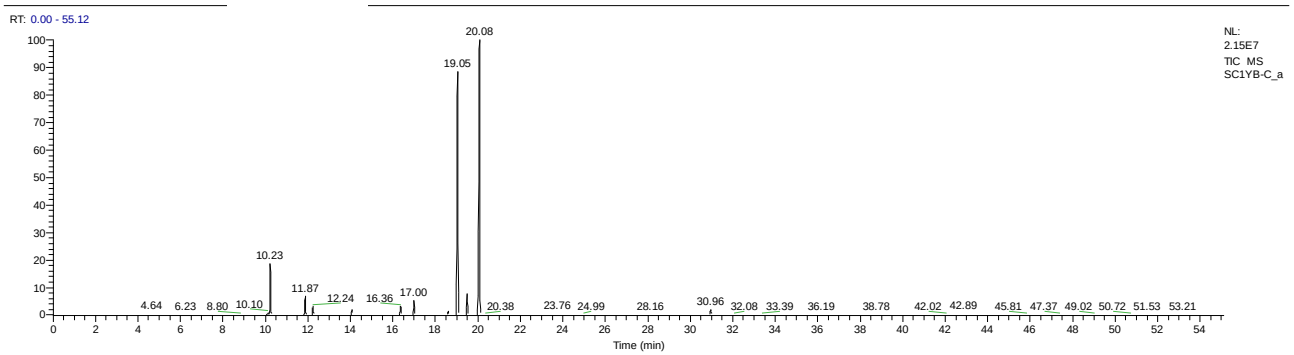
STT	Số hiệu	Họ	*Tên khoa học*
			DC.
181	LĐ-054	Piperaceae	*Piper cambodianum C.DC.*
182	LĐ-019, KT 27	Podocarpaceae	*Dacrycarpus imbricatus (Blume) de Laub.*
183	LĐ-039, KT 03	Podocarpaceae	*Dacrydium elatum (Roxb.) Wall.*
184	LĐ-013, LĐ 017, ĐL 15	Podocarpaceae	*Fokienia hodginsii (Dunn) A.Henry & H H.Thomas*
185	LĐ-009, GL 30	Podocarpaceae	*Nageia wallichiana (C. Presl) O. Kuntze*
186	LĐ-007, ĐL 32	Podocarpaceae	*Podocarpus neriifolius D. Don*
187	KT 77	Polygalaceae	*Polygala paniculata L.*
188	ĐN 28 vỏ	Rosaceae	*Prunus arborea (Blume) Kalkman*
189	ĐN 45 vỏ thân	Rosaceae	*Prunus wallichii Steud.*
190	KT 12, ĐN 15, LĐ 050	Rutaceae	*Acronychia pedunculata (L.) Miq.*
191	ĐN 22 lá, ĐL 07	Rutaceae	*Clausena excavata Burm.f.*
192	GL 17, ĐN 57	Rutaceae	*Euodia calophylla Guillaumet*
193	ĐN 29 CL,H	Rutaceae	*Euodia lepta (Spreng.) Merr.*
194	ĐL 30 lá	Rutaceae	*Euodia pasteuriana A. Chev. ex Guillaum.*
195	LĐ-010	Rutaceae	*Euodia simplicifolia Ridl.*
196	KT 16, ĐL 61	Rutaceae	*Luvunga scandens (Roxb.) Buch.-Ham. ex Wight & Arn.*
197	KT 11, ĐL 21, LĐ 11	Rutaceae	*Melicope pteleifolia (Champ. ex Benth.) T.G. Hartley*
198	GL 54, KT 65	Rutaceae	*Micromelum hirsutum Oliv.*
199	LĐ-014	Rutaceae	*Tetradium glabrifolium (Champ. ex Benth.) T.G. Hartley*
200	LĐ-044	Rutaceae	*Toddalia asiatica (L.) Lam.*
201	KT 44	Rutaceae	*Zanthoxylum nitidum (Roxb.) DC.*
202	LĐ-026	Rutaceae	*Zanthoxylum acanthopodium DC.*
203	LĐ-018	Rutaceae	*Zanthoxylum avicennae (Lam.) DC.*
204	ĐN 51 hoa	Sabiaceae	*Meliosma pinnata subsp. angustifolia (Merr.) Beusekom*
205	ĐN 55 lá	Sabiaceae	*Sabia dielsii H. Lév.*
206	GL 11, ĐL 01	Simaroubaceae	*Harrisonia perforata (Blanco) Merr.*
207	GL 27	Simplocaceae	*Symplocos congesta Benth.*
208	GL 15	Taccaceae	*Tacca chantrieri André*
209	LĐ-061	Taxaceae	*Taxus wallichiana Zucc.*
210	KT 01	Theaceae	*Adinandra integerrima T.Anderson ex*

STT	Số hiệu	Họ	*Tên khoa học*
			Dyer
211	ĐL 66 gỗ	Thymelaeaceae	*Aquilaria crassna Pierre ex Lecomte*
212	KT 91	Verbenaceae	*Lantana camara*
213	GL 45	Verbenaceae	*Prema vietnamensis Bo Li*
214	GL 35	Verbenaceae	*Premna balansae Dop*
215	KT 45	Verbenaceae	*Premna lucidula Miq.*
216	GL 62, ĐL 36	Verbenaceae	*Vitex ajugiflora Dop*
217	GL 12, ĐL 57, ĐL 39	Verbenaceae	*Vitex tripinnata (Lour.) Merr.*
218	GL 52	Zingiberaceae	*Alpinia aff. breviligulata (Gagnep.) Gagnep.*
219	ĐL 20 lá	Zingiberaceae	*Alpinia macroura K.Schum.*
220	ĐL 54 lá	Zingiberaceae	*Amomum aff. chryseum Lamxay & M.F.Newman*
221	ĐL 63 thân lá	Zingiberaceae	*Amomum koenigii J.F.Gmel.*
222	ĐN 62 lá	Zingiberaceae	*Amomum microcarpum C.F.Liang & D.Fang*
223	GL 56, ĐN 21	Zingiberaceae	*Amomum velutinum X.E.Ye, Škorničk. & N.H.Xia*
224	GL 02	Zingiberaceae	*Amomum villosum Lour.*
225	ĐL 45 rễ-củ	Zingiberaceae	*Amomum villosum var. xanthioides (Wall. ex Baker) T.L.Wu & S.J.Chen*
226	LĐ-021	Zingiberaceae	*Amomum kwangsiense D. Fang & X.X. Chen*
227	ĐN 19 lá	Zingiberaceae	*Conamomum pierreanum (Gagnep.) Skornick. & A.D.Poulsen*
228	ĐL 58 thân+lá	Zingiberaceae	*Curcuma singularis Gagnep.*
229	ĐN 35 rễ củ	Zingiberaceae	*Elettariopsis triloba (Gagnep.) Loes*
230	GL 21, ĐL 10	Zingiberaceae	*Elettariopsis unifolia (Gagnep.) M.F.Newman*
231	ĐN 3 rễ củ	Zingiberaceae	*Etlingera littoralis (J.König) Giseke*
232	GL 33	Zingiberaceae	*Etlingera megalocheilos (Griff.) A.D.Poulsen*
233	ĐN 2 rễ củ	Zingiberaceae	*Etlingera pavieana (Pierre ex Gagnep.) R.M.Sm.*
234	ĐL 49 rễ củ	Zingiberaceae	*Etlingera poulsenii Skornick.*
235	ĐN 10 củ	Zingiberaceae	*Geostachys pierreana Gagnep.*
236	ĐN 31 lá	Zingiberaceae	*Globba pendula Roxb.*
237	ĐL 65 thân lá	Zingiberaceae	*Globba schomburgkii Hook.f.*

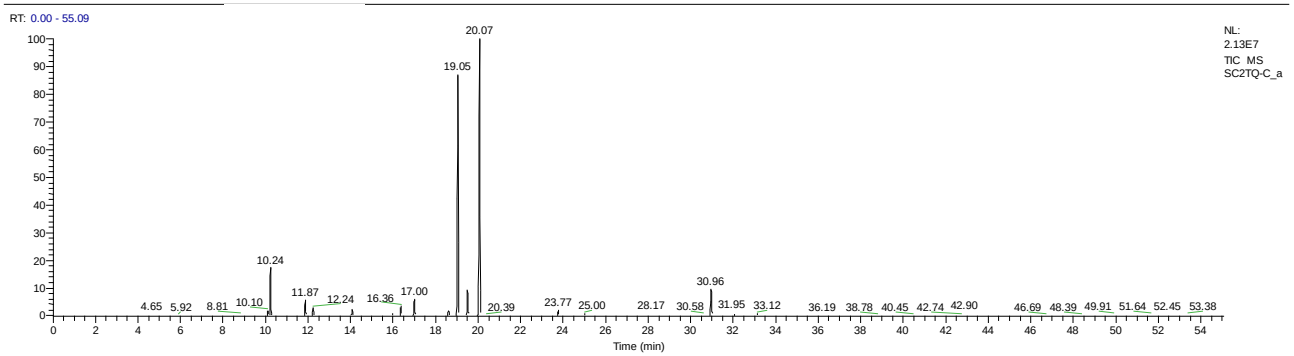
STT	Số hiệu	Họ	*Tên khoa học*
238	LĐ-022	Zingiberaceae	*Hedychium coronarium J.Koenig*
239	GL 64	Zingiberaceae	*Meistera chinensis (W.Y.Chun) Škorničk. & M.F.Newman*
240	ĐN 1lá	Zingiberaceae	*Wurfbainia villosa (Lour.) Škorničk. & A.D.Poulsen*
241	ĐN 13 củ	Zingiberaceae	*Zingiber acuminatum Valeton*
242	GL 43	Zingiberaceae	*Zingiber nudicarpum D. Fang.*
243	LĐ-006	Zingiberaceae	*Zingiber cochinchinense Gagnep.*
244	LĐ-040	Zingiberaceae	*Zingiber laoticum Gagnep.*
245	KT 40	Zingiberaceae	*Alpinia cf. macroura K. Schum.*
246	KT 81	Zingiberaceae	*Alpinia hainanensis K.Schum.*
247	KT 05	Zingiberaceae	*Amomum cf. kwangsiense D. Fang & X.X. Chen*
248	KT 32, KT 57	Zingiberaceae	*Horntedtia sanhan M. Newman*

PHỤ LỤC

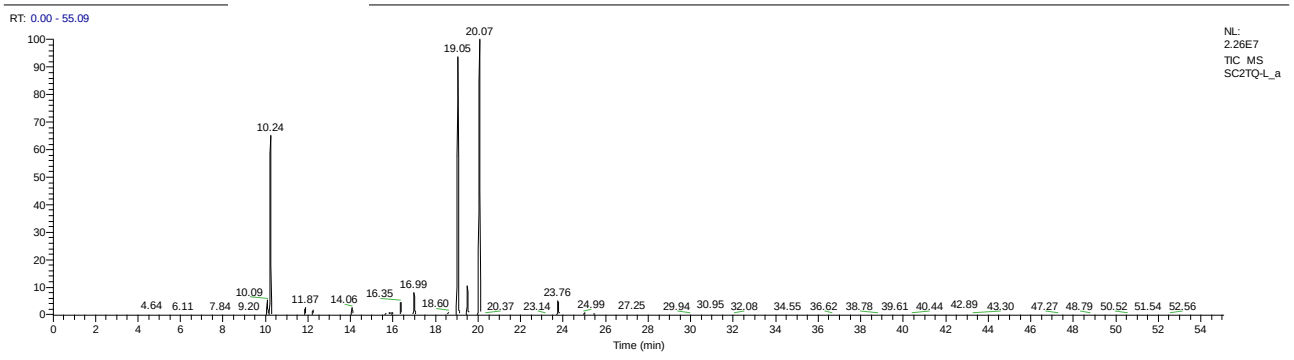
SẮC KÝ ĐỒ CỦA CÁC GIỐNG SẢ
ĐƯỢC PHÂN TÍCH TINH DẦU BẰNG PHƯƠNG PHÁP
SẮC KÝ KHÍ - KHỐI PHỔ (GC-MS)



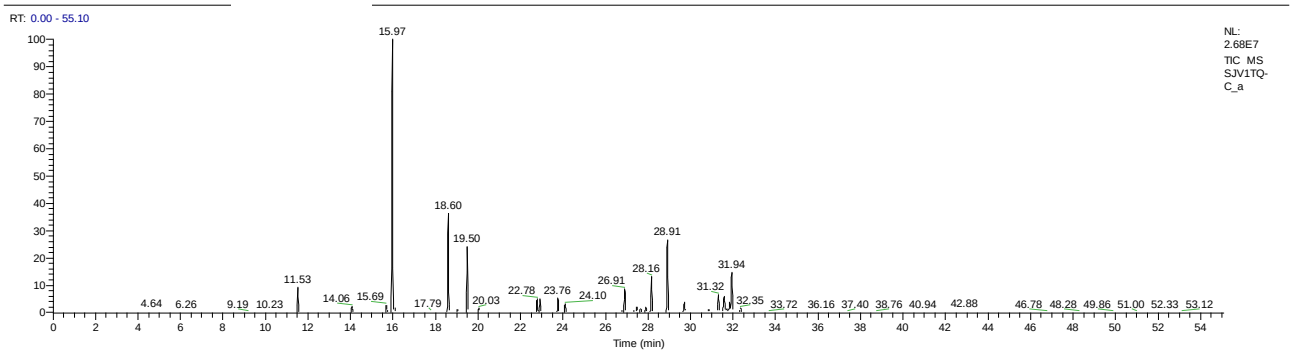
Sắc ký đồ tinh dầu từ Củ của loài Sả Chanh thu tại Yên Bái



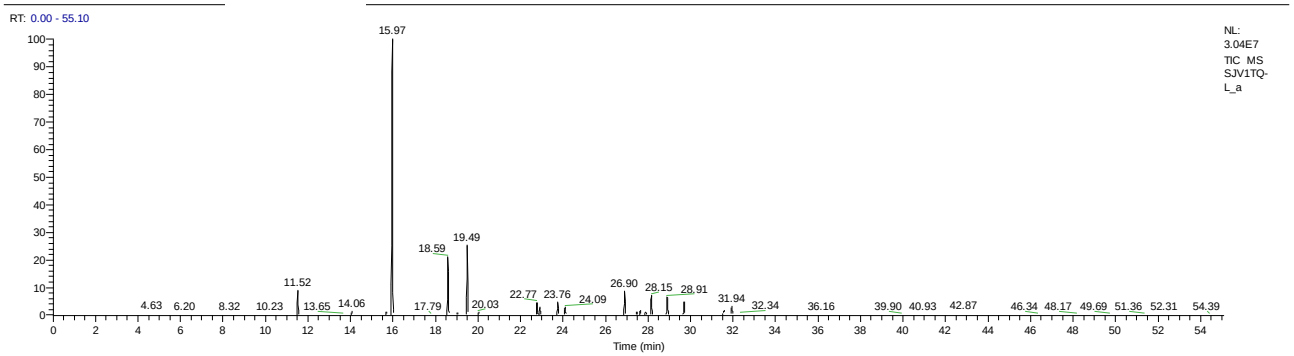
Sắc ký đồ tinh dầu từ Củ của loài Sả Chanh thu tại Tuyên Quang



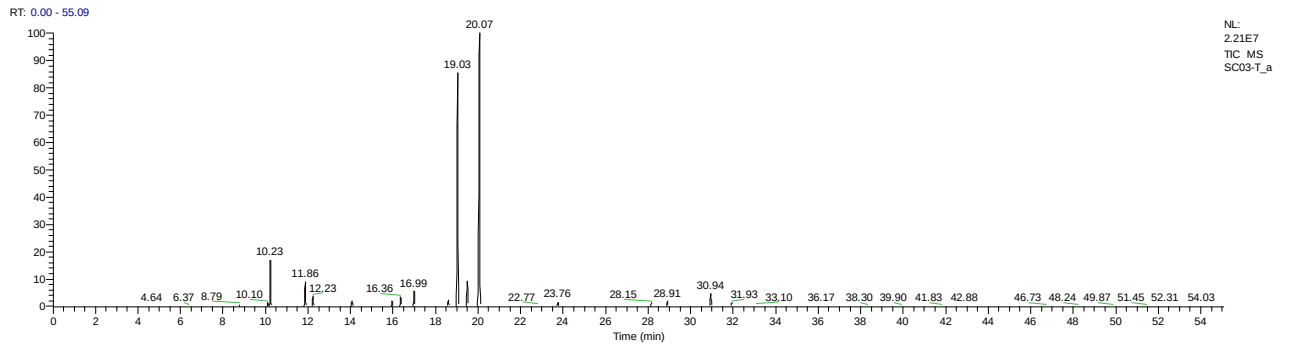
Sắc ký đồ tinh dầu từ Lá của loài Sả Chanh thu tại Tuyên Quang



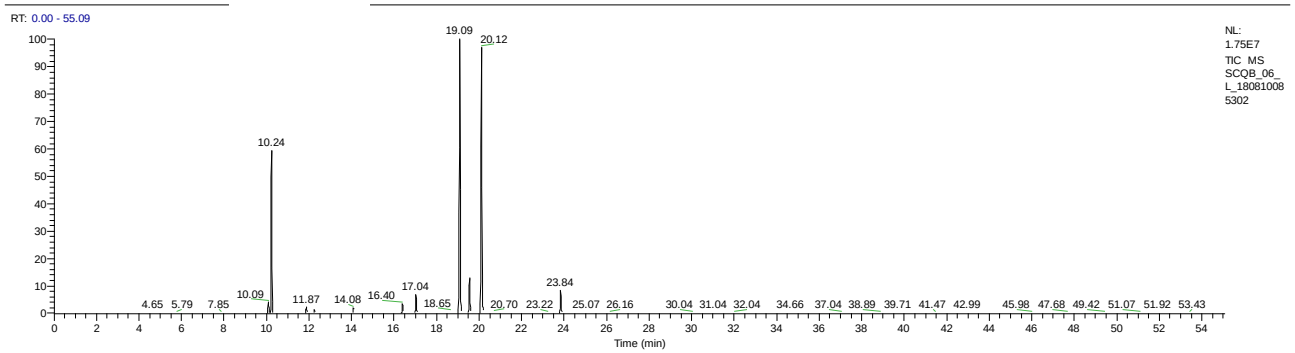
Sắc ký đồ tinh dầu từ Củ của loài Sả Java thu tại Tuyên Quang



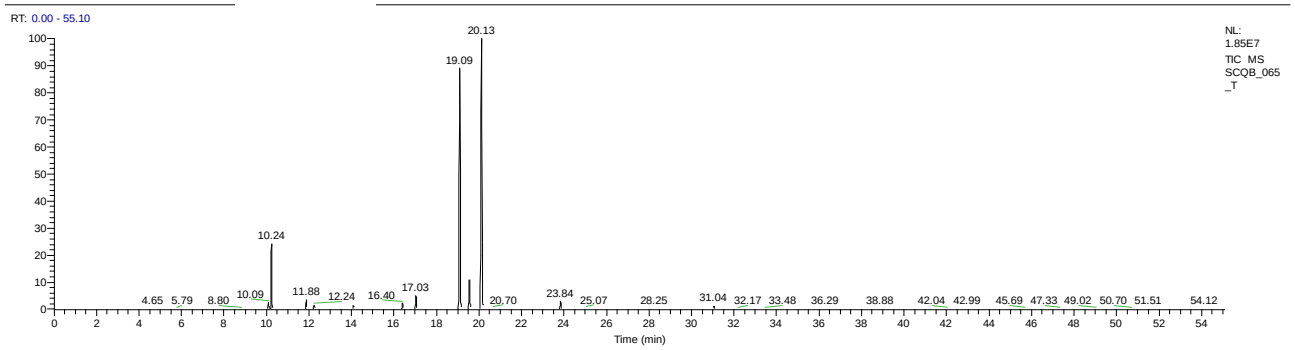
Sắc ký đồ tinh dầu từ Lá của loài Sả Java thu tại Tuyên Quang



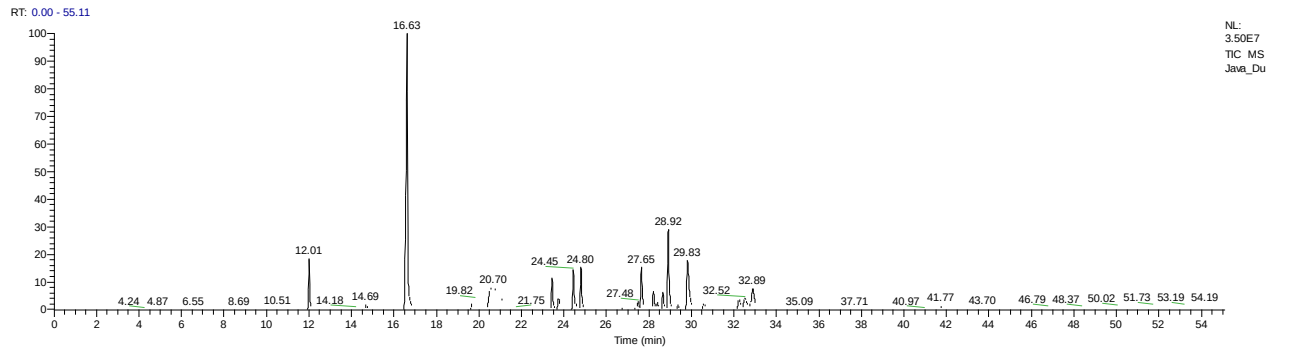
Sắc ký đồ tinh dầu từ Củ của loài Sả Chanh thu tại Lai Châu



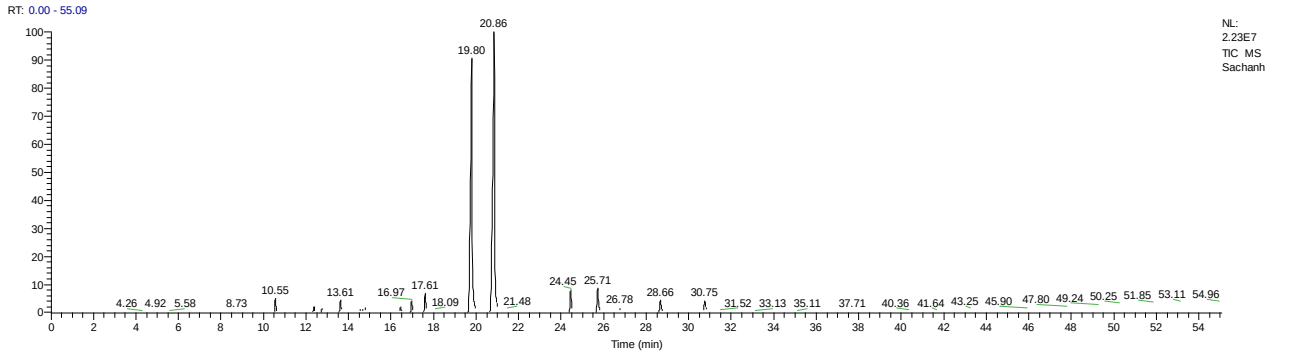
Sắc ký đồ tinh dầu từ Lá của loài Sả Chanh thu tại Quảng Bình



Sắc ký đồ tinh dầu từ Củ của loài Sả Chanh thu tại Quảng Bình



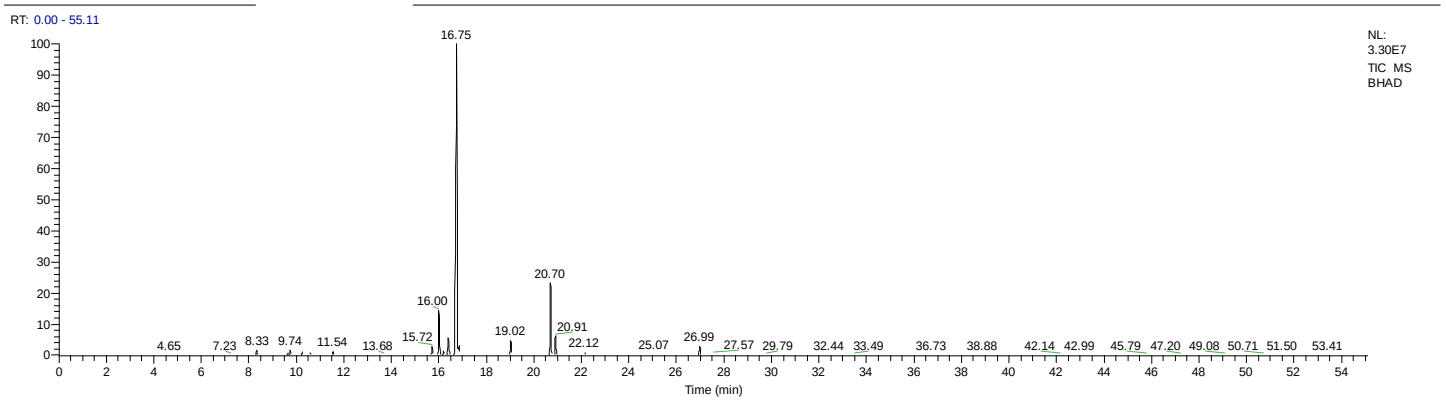
Sắc ký đồ tinh dầu từ Lá của loài Sả Java trồng tại huyện Đam Rông, tỉnh Lâm Đồng



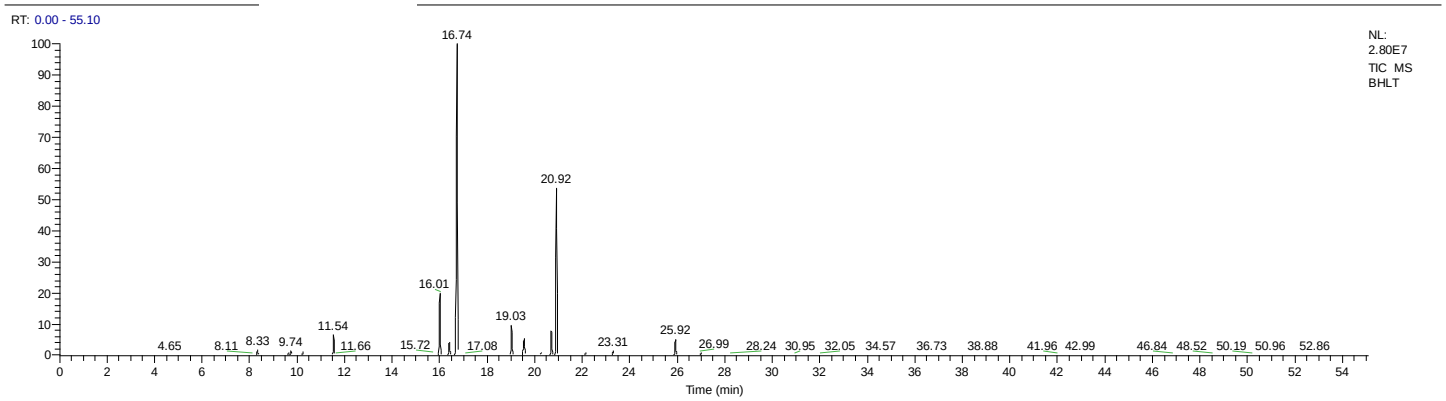
Sắc ký đồ tinh dầu từ Lá của loài Sả Chanh trồng tại huyện Đạ Tẻh, tỉnh Lâm Đồng

PHỤ LỤC

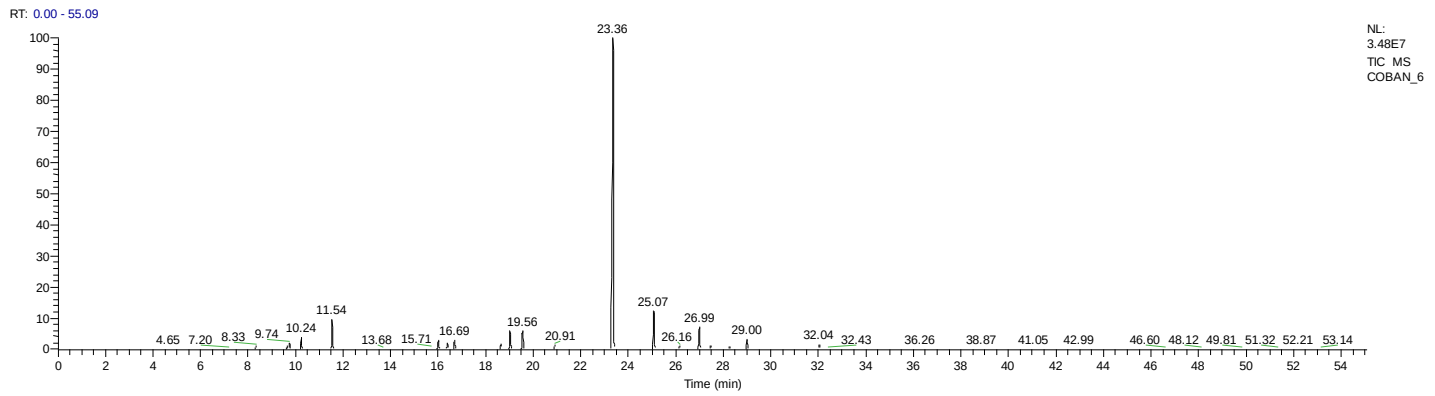
SẮC KÝ ĐỒ CỦA CÁC GIỐNG BẠC HÀ ĐƯỢC PHÂN TÍCH TINH DẦU BẰNG PHƯƠNG PHÁP SẮC KÝ KHÍ - KHỐI PHỔ (GC-MS)



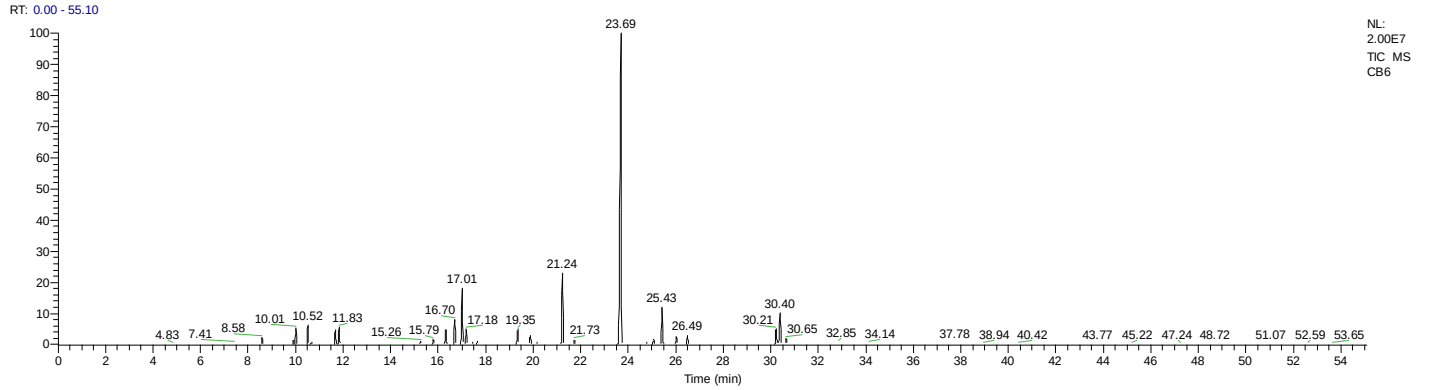
Sắc ký đồ tinh dầu từ giống Bạc hà Ấn độ trồng tại Đà Lạt năm 2018



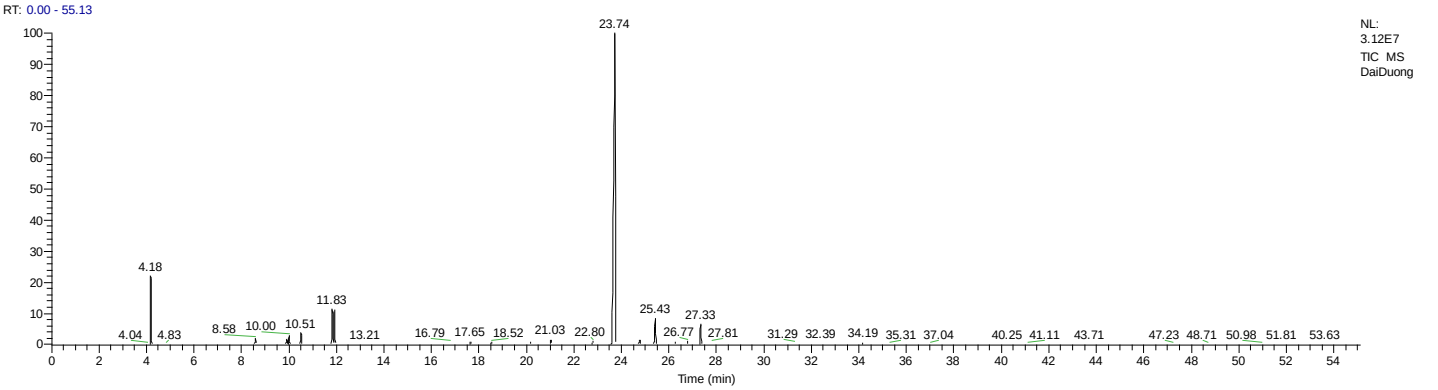
Sắc ký đồ tinh dầu từ giống Bạc hà Long thành trồng tại Đà Lạt năm 2018



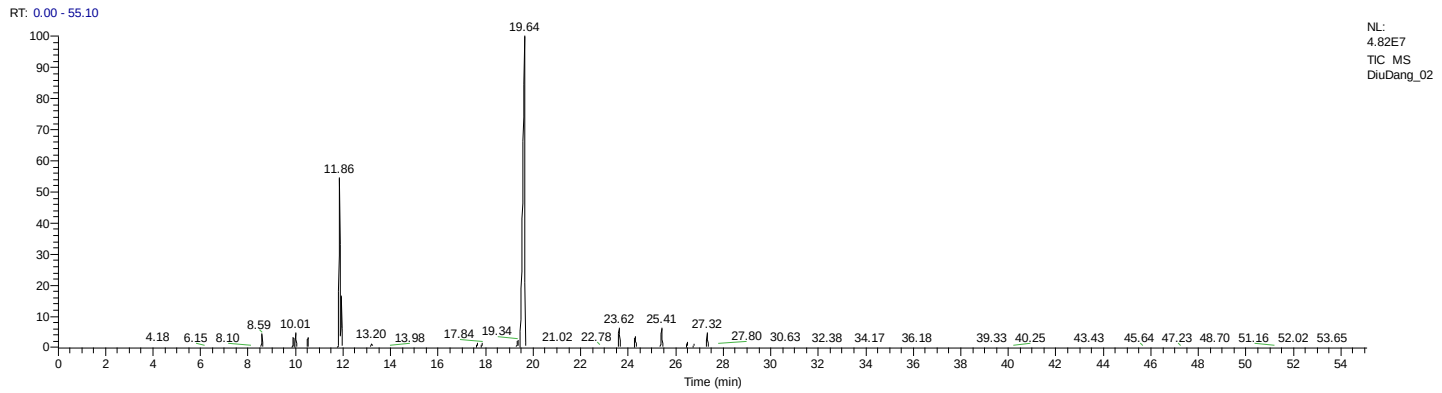
Sắc ký đồ tinh dầu từ giống Bạc hà Coban 6 trồng tại Đà Lạt năm 2018



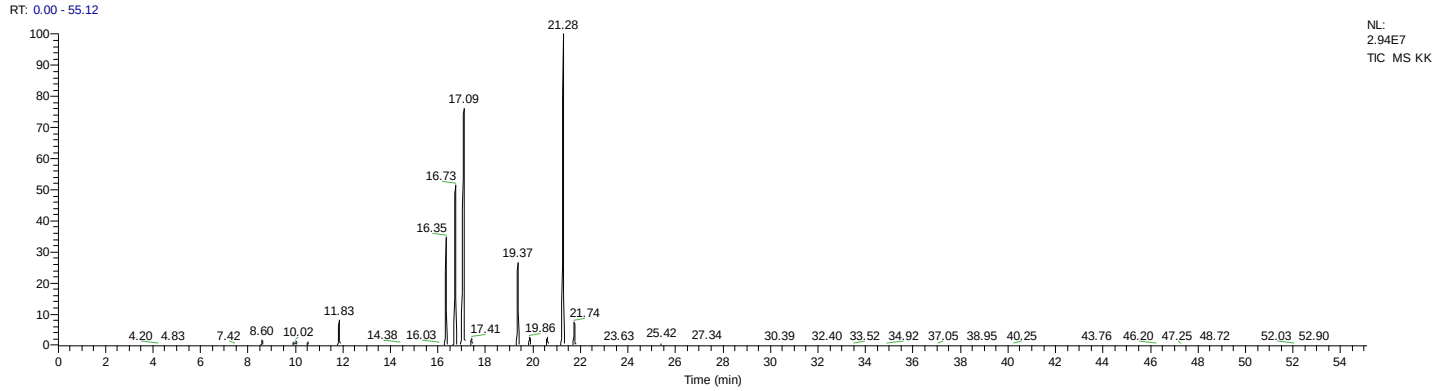
Sắc ký đồ tinh dầu từ giống Bạc hà Coban 6 trồng tại Đà Lạt năm 2019



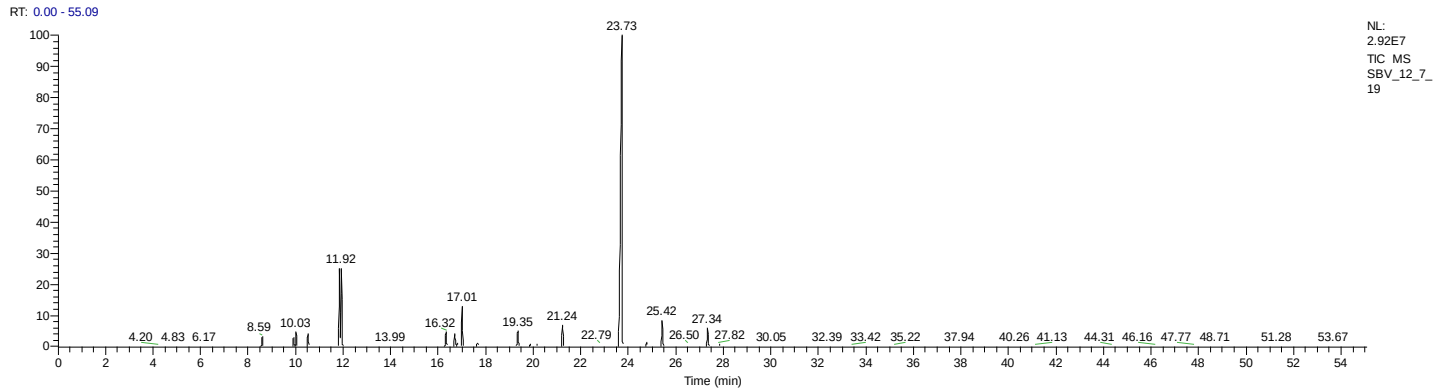
Sắc ký đồ tinh dầu từ giống Bạc hà đại dương trồng tại Đà Lạt năm 2019



Sắc ký đồ tinh dầu từ giống Bạc hà dịu dàng trồng tại Đà Lạt năm 2019



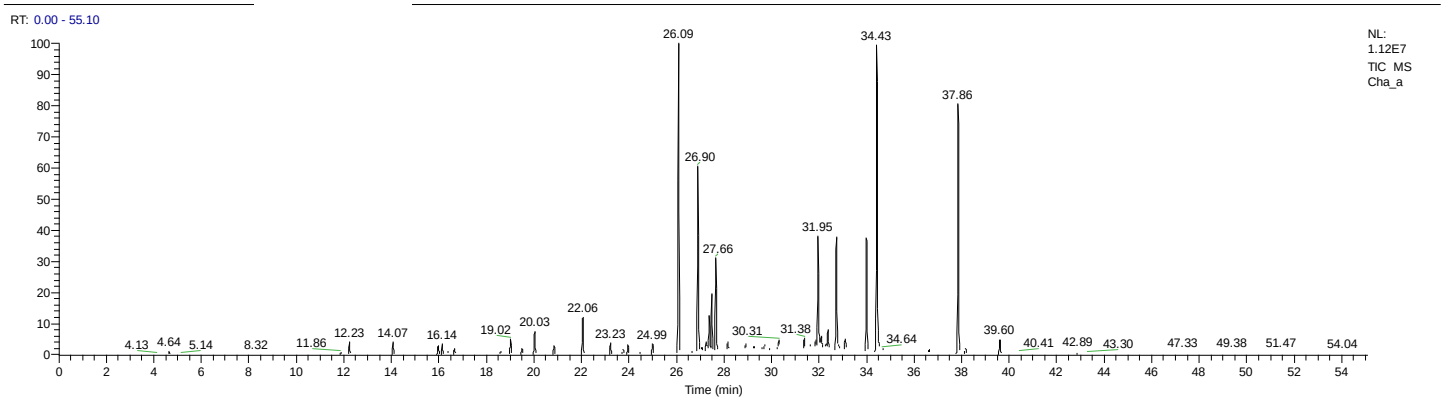
Sắc ký đồ tinh dầu từ giống Bạc hà Kirichenco trồng tại Đà Lạt năm 2019



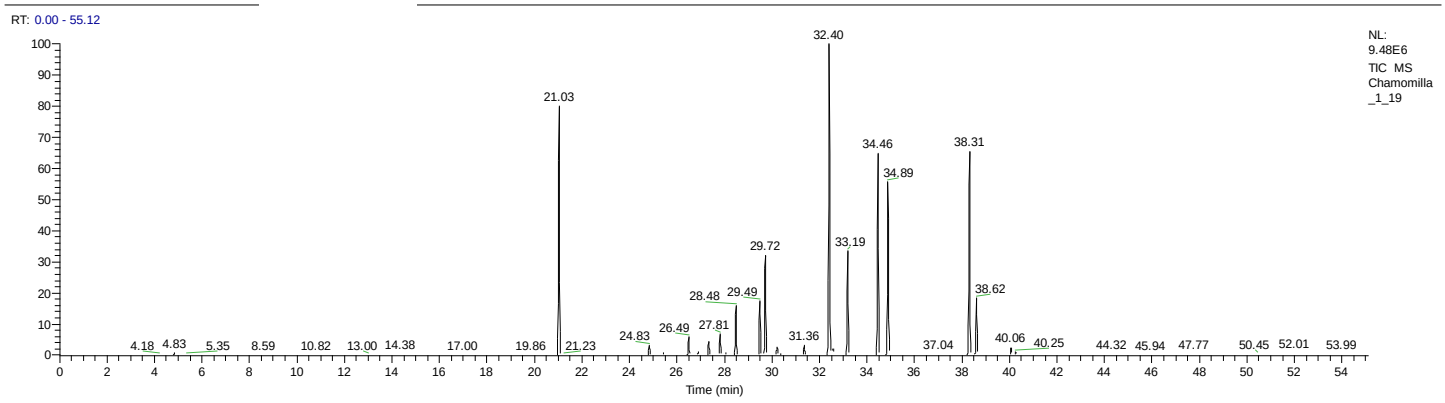
Sắc ký đồ tinh dầu từ giống Bạc hà sabava trồng tại Đà Lạt năm 2019

PHỤ LỤC

SẮC KÝ ĐỒ CỦA CÁC GIỐNG CÚC LA MÃ ĐƯỢC PHÂN TÍCH TINH DẦU BẰNG PHƯƠNG PHÁP SẮC KÝ KHÍ - KHỐI PHỔ (GC-MS)



Sắc ký đồ tinh dầu từ giống Cúc la mã trồng tại Đà Lạt năm 2018



Sắc ký đồ tinh dầu từ giống Cúc la mã trồng tại Đà Lạt năm 2019

PHỤ LỤC CÁC CHỈ TIÊU VỀ NƯỚC CẤP, NƯỚC THẢI CÔNG NGHIỆP THEO TCVN.

1. **Tiêu chuẩn nước cấp.**

Phải đáp ứng các thông số cở bản (mùi, COD, BOD, màu..) của TCVN 5502-2003 về nước cấp cho sinh hoạt.

Bảng 6: Tiêu chuẩn nước cấp.

STT	Tên chỉ tiêu	Đơn vị	Mức, không lớn hơn	Phương pháp thử
1	Màu sắc	mg/l Pt	15	TCVN 6185 : 1996 (ISO 7887 - 1995) hoặc SMEWW 2120
2	Mùi, vị	-	Không có mùi, vị lạ	Cảm quan hoặc SMEWW 2150 B và 2160 B
3	Độ đục	NTU	5	SMEWW 2130 B
4	pH	-	6 ÷ 8,5	TCVN 6492 : 1999 hoặc SMEWW 4500-H^+
5	Độ cứng, tính theo $CaCO_3$	mg/l	300	TCVN 6224 : 1996 hoặc SMEWW 2340 C
6	Hàm lượng oxy hoà tan, tính theo oxy	mg/l	6	TCVN 5499 : 1995 hoặc SMEWW 4500-O C
7	Tổng chất rắn hoà tan	mg/l	1000	SMEWW 2540 B
8	Hàm lượng amoniac, tính theo nitơ	mg/l	3	SMEWW 4500-NH_3D
9	Hàm lượng asen	mg/l	0,01	TCVN 6620 : 2000 hoặc SMEWW 3500-As B
10	Hàm lượng antimon	mg/l	0,005	SMEWW 3113 B
11	Hàm lượng clorua	mg/l	250	TCVN 6194 : 1996 (ISO 9297 - 1998) hoặc SMEWW 4500-Cl^-D
12	Hàm lượng chì	mg/l	0,01	TCVN 6193 : 1996 (ISO 8286-1986) hoặc SMEWW 3500-Pb
13	Hàm lượng crom	mg/l	0,05	TCVN 6222 : 1996 (ISO 9174 - 1990) hoặc SMEWW 3500-Cr
14	Hàm lượng đồng	mg/l	1,0	TCVN 6193 : 1996 (ISO 8288 - 1986) hoặc SMEWW 3500-Cu

Bảng 6 (tiếp theo)

STT	Tên chỉ tiêu	Đơn vị	Mức, không lớn hơn	Phương pháp thử
15	Hàm lượng florua	mg/l	0,7 ÷ 1,5	TCVN 6195 : 1996 (ISO 10359-1 - 1992) hoặc SMEWW 4500-F^-
16	Hàm lượng kẽm	mg/l	3,0	TCVN 6193 : 1996 (ISO 8288 - 1989) hoặc SMEWW 3500-Zn
17	Hàm lượng hydro sunfua	mg/l	0,05	SMEWW 4500-S^-
18	Hàm lượng mangan	mg/l	0,5	TCVN 6002 : 1995 (ISO 6333 - 1986) hoặc SMEWW 3500-Mn
19	Hàm lượng nhôm	mg/l	0,5	SMEWW 3500-Al
20	Hàm lượng nitrat, tính theo nitơ	mg/l	0,5	TCVN 6180 : 1996 (ISO 7890 - 1988) hoặc SMEWW 4500-NO_3^-
21	Hàm lượng nitrit tính theo nitơ	mg/l	10,0	TCVN 6178 : 1996 (ISO 6777 - 1984) hoặc SMEWW 4500-NO_2^-
22	Hàm lượng sắt tổng số (Fe^{2+} + Fe^{3+})	mg/l	1,0	TCVN 6177 : 1996 (ISO 6332 - 1988) hoặc SMEWW 3500-Fe
23	Hàm lượng thuỷ ngân	mg/l	0,5	TCVN 5991 : 1995 ((ISO 5666-1 - 1983 ÷ ISO 5666-3 - 1983) hoặc SMEWW 3500-Hg
24	Hàm lượng xyanua	mg/l	0,001	TCVN 6181 : 1996 (ISO 6703-1 - 1984) hoặc SMEWW 4500-CN^-
25	Chất hoạt động bề mặt, tính theo Linear Ankyl bezen Sunfonat (LAS)	mg/l	0,07	TCVN 6336 : 1998

Bảng 6 (tiếp theo)

TT	Tên chỉ tiêu	Đơn vị	Mức, không lớn hơn	Phương pháp thử
26	Benzen	mg/l	0,01	SMEWW 62000-B
27	Phenol và dẫn xuất của phenol	mg/l	0,01	SMEWW 6420-B
28	Dầu mỏ và các hợp chất dầu mỏ		0,1	SMEWW 5520-C
29	Hàm lượng thuốc trừ sâu lân hữu cơ	mg/l	0,01	US EPA phương pháp 507
30	Hàm lượng thuốc trừ sâu clo hữu cơ	mg/l	0,1	SMEWW 6630
31	Coliform tổng số	MPN/ 100ml [2)]	2,2	TCVN 6187-1 : 1996 (ISO 9308-1 - 1990) hoặc SMEWW 9222
32	E.Coli và coliform chiệu nhiệt	MPN/ 100ml	0	TCVN 6187-1 : 1996 (ISO 9308-1 - 1990) hoặc SMEWW 9222
33	Tổng hoạt động α	pCi/l [3)]	3	SMEWW 7110 B
34	Tổng hoạt động BE ta	pCi/l	30	SMEWW 7110 B

2. **Tiêu chuẩn nước thải công nghiệp.**

Đáp ứng TCVN 5945-2005.

Bảng 7 – Tiêu chuẩn nước thải công nghiệp.

TT	Thông số	Đơn vị	Giá trị giới hạn		
			A	B	C
1	Nhiệt độ	^oC	40	40	45
2	pH	-	6 đến 9	5,5 đến 9	5 đến 9
3	Mùi	-	Không khó chịu	Không khó chịu	-
4	Mầu sắc, Co-Pt ở pH=7		20	50	-
5	BOD_5 (20^oC)	mg/l	30	50	100
6	COD	mg/l	50	80	400
7	Chất rắn lơ lửng	mg/l	50	100	200
8	Asen	mg/l	0,05	0,1	0,5
9	Thủy ngân	mg/l	0,005	0,01	0,01
10	Chì	mg/l	0,1	0,5	1
11	Cadimi	mg/l	0,005	0,01	0,5
12	Crom (IV)	mg/l	0,05	0,1	0,5
13	Crom (III)	mg/l	0,2	1	2
14	Đồng	mg/l	2	2	5
15	Kẽm	mg/l	3	3	5
16	Niken	mg/l	0,2	0,5	2
17	Mangan	mg/l	0,5	1	5
18	Sắt	mg/l	1	5	10
19	Thiếc	mg/l	0,2	1	5
20	Xianua	mg/l	0,07	0,1	0,2
21	Phenol	mg/l	0,1	0,5	1
22	Dầu mỏ khoáng	mg/l	5	5	10
23	Dầu động thực vật	mg/l	10	20	30
24	Clo dư	mg/l	1	2	-
25	PCBs	mg/l	0,003	0,01	0,05
26	Hóa chất bảo vệ thực	mg/l	0,3	1	

	vật: Lân hữu cơ				
27	Hóa chất bảo vệ thực vật: Clo hữu cơ	mg/l	0,1	0,1	
28	Sunfua	mg/l	0,2	0,5	1
29	Florua	mg/l	5	10	15
30	Clorua	mg/l	500	600	1000
31	Amoni (tính theo Nitơ)	mg/l	5	10	15
32	Tổng nitơ	mg/l	15	30	60
33	Tổng phôtpho	mg/l	4	6	8
34	Coliform	MPN /100 ml	3000	5000	-
35	Xét nghiệm sinh học (Bioassay)		90% cá sống sót sau 96 giờ trong 100% nước thải		-
36	Tổng hoạt độ phóng xạ α	Bq/l	0,1	0,1	-
37	Tổng hoạt độ phóng xạ β	Bq/l	1,0	1,0	-

3. **Tiêu chuẩn nước thải vào sông dùng cho mục đích cấp nước sinh hoạt.**
Theo TCVN 6980-2001.
Bảng 8 – Tiêu chuẩn nước thải công nghiệp ra sông.

TT	Thông số	Q > 200 m^3/s			Q = 50 ÷ 200 m^3/s			Q < 50 m^3/s		
		F1	F2	F3	F1	F2	F3	F1	F2	F3
1	Mầu , Co – Pt ở pH =7	20	20	20	20	20	20	20	20	20
2	(Không có mùi khó chịu)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	BOD_5 (20 ^0C), mg/l	40	35	35	30	25	25	20	20	20
4	COD, mg/l	70	60	60	60	50	50	50	40	40
5	Tổng chất rắn lơ lửng, mg/l	50	45	45	45	40	40	40	30	30
6	Asen, As, mg/l	0,2	0,2	0,2	0,15	0,15	0,15	0,1	0,05	0,05
7	Chì, Pb, mg/l	0,1	0,1	0,1	0,08	0,08	0,08	0,06	0,06	0,06
8	Dầu mỡ khoáng, mg/l	5	5	5	5	5	5	5	5	5
9	Dầu mỡ động thực vật, mg/l	20	20	20	10	10	10	5	5	5
10	Đồng, Cu, mg/l	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2
11	Kẽm, Zn, mg/l	1	1	1	0,7	0,7	0,7	0,5	0,5	0,5
12	Phospho tổng số, mg/l	10	10	10	6	6	6	4	4	4
13	Clorua, Cl^- , mg/l	600	600	600	600	600	600	600	600	600
14	Coliform, MPN/100 ml	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000

Chú thích:
Q là lưu lượng sông, m^3/s;
F là thải lượng, m^3/ngày (24 giờ);
F1 từ 50 m^3/ngày đến dưới 500 m^3/ ngày,
F2 từ 500 m^3/ngày đến dưới 5000 m^3/ngày,
F3 bằng hoặc lớn hơn 5000 m^3/ ngày.

PHỤ LỤC VỀ TIÊU CHUẨN KHÍ THẢI THEO TCVN.

(Khí thải của phân xưởng chủ yếu là từ lò hơi sử dụng than và vụn gỗ).

1. **Tiêu chuẩn chất lượng không khí xung quanh.**

Theo TCVN 5937 - 2005

Bảng 9: Tiêu chuẩn chất lượng không khí xung quanh.

Đơn vị: Microgam trên mét khối ($\mu g/m^3$)					
Thông số	**Trung bình 1 giờ**	**Trung bình 8 giờ**	**Trung bình 24 giờ**	**Trung bình năm (Trung bình số học)**	**Phương pháp xác định**
SO_2	350	-	125	50	Pararosalin hoặc huỳnh quang cực tím
CO	30000	10000	-	-	Quang phổ hồng ngoại không phân tán (NDIR)
NO_2	200	-	-	40	Huỳnh quang hoá học pha khí
O_3	180	120	80	-	Trắc quang tử ngoại
Bụi lơ lửng (TSP)	300	-	200	140	Lấy mẫu thể tích lớn Phân tích khối lượng
Bụi ≤ 10µm (PM10)	-	-	150	50	Phân tích khối lượng hoặc tách quán tính
Pb	-	-	1,5	0,5	Lấy mẫu thể tích lớn và quang phổ hấp thụ nguyên tử
CHÚ THÍCH: PM10: Bụi lơ lửng có kích thước khí động học nhỏ hơn hoặc bằng 10µm; Dấu gạch ngang (-): Không quy định					

2. **Chất lượng không khí - Nồng độ tối đa cho phép của một số chất độc hại trong không khí xung quanh.**

Theo TCVN 5938: 2005

Bảng 10: Nồng độ tối đa cho phép của một số chất độc hại trong không khí xung quanh.

Đơn vị: Microgam trên mét khối ($\mu g/m^3$)				
TT	**Thông số**	**Công thức hoá học**	**Thời gian trung bình**	**Nồng độ cho phép**
Các chất vô cơ				
1	Asen (hợp chất vơ cơ tính theo As)	As	1 giờ	0,033
			Năm	0,005
2	Asen hydrua (Asin)	AsH_3	1 giờ	0,33
			Năm	0,055
3	Axit clohydric	HCl	24 giờ	60
4	Axit nitric	HNO_3	1 giờ	400
			24 giờ	150
5	Axit sunfuric	H_2SO_4	1 giờ	300
			24 giờ	50
			Năm	3
6	Bụi có chứa oxyt silic > 50%		1 giờ	150
			24 giờ	50
7	Bụi chứa amiăng: Chrysotil		8 giờ	1 sợi/m^3
8	Cadimi (khói gồm ôxit và kim loại) theo Cd	Cd	1 giờ	0,4
			8 giờ	0,17
			Năm	0,005
9	Clo	Cl_2	1 giờ	100
			24 giờ	30
10	Crom VI	Cr	1 giờ	0,0067
			24 giờ	0,003
			Năm	0,0023
11	Hydroflorua	HF	1 giờ	20
			24 giờ	5

			Năm	1
12	Hydrocyanua	HCN	1 giờ	10
			24 giờ	10
13	Mangan và hợp chất (tính theo MnO_2)	Mn/MnO_2	1 giờ	10
			24 giờ	8
			Năm	0,15
14	Niken (kim loại và hợp chất)	Ni	24 giờ	1
15	Thuỷ ngân (kim loại và hợp chất)	Hg	24 giờ	0,3
			Năm	0,3
16	Acrolein	CH_2=CHCHO	1 giờ	50
17	Acrylonitril	CH_2=CHCN	24 giờ	45
			Năm	22,5
18	Anilin	$C_6H_5NH_2$	1 giờ	50
			24 giờ	30
19	Axit acrylic	C_2H_3COOH	Năm	54
20	Benzen	C_6H_6	1 giờ	22
			Năm	10
21	Benzidin	$NH_2C_6H_4C_6H_4NH_2$	1 giờ	KPHT
			8 giờ	KPHT
			24 giờ	KPHT
			Năm	KPHT
22	Cloroform	$CHCl_3$	24 giờ	16
			Năm	0,043
23	Hydrocabon (Xang)	C_nH_m	1 giờ	5000
			24 giờ	1500
24	Fomaldehyt	HCHO	1 giờ	20
			Năm	15
25	Naphtalen	$C_{10}H_8$	8 giờ	500
			24 giờ	120
26	Phenol	C_6H_5OH	1 giờ	10
			24 giờ	10

27	Tetracloetylen	C_2Cl_4	24 giờ	100
28	Vinyl clorua	$ClCH=CH_2$	24 giờ	26
Các chất gây mùi khó chịu				
29	Amoniac	NH_3	1 giờ	200
			24 giờ	200
30	Acetaldehyd	CH_3CHO	1 giờ	45
			Năm	30
31	Axit propionic	CH_3CH_2COOH	8 giờ	300
32	Hydrosunfua	H_2S	1 giờ	42
33	Methyl mecarptan	CH_3SH	1 giờ	50
			24 giờ	20
34	Styren	$C_6H_5CH=CH_2$	1 tuần	260
			Năm	190
35	Toluen	$C_6H_5CH_3$	30 phút	1000
			1 giờ	500
			Năm	190
36	Xylen	$C_6H_4(CH_3)2$	1 giờ	1000
			Năm	950
Chú thích: Giá trị trung bình năm là giá trị trung bình số học; KPHT: không phát hiện thấy				

3. **Chất lượng không khí – Tiêu chuẩn khí thải công nghiệp đối với bụi và các chất vô cơ.**

Theo TCVN 5939:2005.

Bảng 11: Giới hạn tối đa cho phép của bụi và các chất vô cơ trong khí thải công nghiệp.

Đơn vị: miligam trên mét khối khí thải chuẩn* (mg/Nm^3)			
TT	**Thông số**	**Giá trị giới hạn**	
		A	**B**
1	Bụi khói	400	200
2	Bụi chứa silic	50	50
3	Amoniac và các hợp chất amoni	76	50
4	Antimon và hợp chất, tính theo Sb	20	10
5	Asen và hợp chất, tính theo As	20	10
6	Cadmi và hợp chất, tính theo Cd	20	5
7	Chì và hợp chất, tính theo Pb	10	5
8	CO	1000	1000
9	Clo	32	10
10	Đồng và hợp chất, tính theo Cu	20	10
11	Kẽm và hợp chất, tính theo Zn	30	30
12	HCl	200	50
13	Flo, HF, hoặc các hợp chất vô cơ của Flo, tính theo HF	50	20
14	H_2S	7,5	7,5
15	SO_2	1500	500
16	NO_x, tính theo NO_2	1000	580
17	NO_x (cơ sở sản xuất axit), tính theo NO_2	2000	1000
18	Hơi H_2SO_4 hoặc SO_3, tính theo SO_3	100	50
19	Hơi HNO_3 (cơ sở sản xuất axit), tính theo NO_2	2000	1000
20	Hơi HNO_3 (các nguồn khác), tính theo NO_2	1000	500

CHÚ THÍCH:

*) Mét khối khí thải chuẩn nói trong tiêu chuẩn này là một mét khối khí thải ở nhiệt độ 0^oC và áp suất tuyệt đối 760 mm thủy ngân.

Evaluation Only. Created with Aspose.Pdf. Copyright 2002-2011 Aspose Pty Ltd.

TCVN TIÊU CHUẨN VIỆT NAM

TCVN 11425:2016
ISO 3217:2016

Xuất bản lần 1

TINH DẦU SẢ CHANH (CYMBOPOGON CITRATUS)

Oil of lemongrass (Cymbopogon citratus)

HÀ NỘI - 2016

Evaluation Only. Created with Aspose.Pdf. Copyright 2002-2011 Aspose Pty Ltd.

Lời nói đầu

TCVN 11425:2016 hoàn toàn tương đương với ISO 3217:1974;

TCVN 11425:2016 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC/F2 *Dầu mỡ động vật và thực vật* biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng thẩm định, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Evaluation Only. Created with Aspose.Pdf. Copyright 2002-2011 Aspose Pty Ltd.

Tinh dầu sả chanh *(Cymbopogon citratus)*

Oil of lemongrass (Cymbopogon citratus)

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này qui định các đặc tính của tinh dầu sả chanh (*Cymbopogon citratus*).

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau 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 các tài liệu viện dẫn không ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản mới nhất, bao gồm cả các sửa đổi, bổ sung (nếu có).

TCVN 8442 (ISO 212) *Tinh dầu – Lấy mẫu.*

TCVN 8444 (ISO 279) *Tinh dầu – Xác định tỷ trọng tương đối ở 20 °C – Phương pháp chuẩn.*

TCVN 8445 (ISO 280) *Tinh dầu – Xác định chỉ số khúc xạ.*

TCVN 8446 (ISO 592) *Tinh dầu – Xác định độ quay cực.*

TCVN 8449 (ISO 875) *Tinh dầu – Đánh giá khả năng hòa trộn trong etanol.*

TCVN 8456 (ISO 1279) *Tinh dầu – Xác định các trị số carbonyl – Các phương pháp đo điện thế sử dụng hydroxylamoni clorua.*

TCVN 9650 (ISO/TS 210) *Tinh dầu – Nguyên tắc chung về bao gói, điều kiện đóng gói và bảo quản.*

TCVN 9651 (ISO/TS 211) *Tinh dầu – Nguyên tắc chung về ghi nhãn và đóng dấu bao bì.*

3 Thuật ngữ và định nghĩa

Trong tiêu chuẩn này áp dụng thuật ngữ và định nghĩa sau:

Evaluation Only. Created with Aspose.Pdf. Copyright 2002-2011 Aspose Pty Ltd.

3.1

Tinh dầu sả chanh (oil of lemongrass) (*Cymbopogon citratus*)

Tinh dầu thu được bằng phương pháp chưng cất hơi nước cây sả chanh *Cymbopogon citratus* (A.P. de Candolle) Stapf.

4 Yêu cầu

4.1 Trạng thái

Dạng lỏng linh động, trong suốt.

4.2 Màu sắc

Màu vàng nhạt đến vàng cam.

4.3 Mùi

Đặc trưng của mùi citral mạnh.

4.4 Tỷ trọng tương đối ở 20 °C/20 °C

Tối thiểu: 0,872

Tối đa: 0,897

4.5 Chỉ số khúc xạ ở 20 °C

Tối thiểu: 1,483 0

Tối đa: 1,489 0

4.6 Độ quay cực ở 20 °C

Trong khoảng từ – 3° đến + 1°.

4.7 Hàm lượng hợp chất carbonyl, tính theo citral

Tối thiểu: 75 %.

4.8 Khả năng hòa trộn trong etanol ở 20 °C

Tinh dầu vừa mới chưng cất tan trong etanol 70 % (thể tích). Mức độ hòa trộn giảm đi theo thời gian bảo quản và có thể trở nên không trộn được trong etanol 90 % (thể tích).

Evaluation Only. Created with Aspose.Pdf. Copyright 2002-2011 Aspose Pty Ltd.

5 Lấy mẫu

Theo TCVN 8442 (ISO 212).

Thể tích tối thiểu của mẫu thử: 50 ml.

6 Phương pháp thử

6.1 Tỷ trọng tương đối ở 20°C/20 °C

Theo TCVN 8444 (ISO 279).

6.2 Chỉ số khúc xạ ở 20 °C

Xem TCVN 8445 (ISO 280).

6.3 Độ quay cực ở 20 °C

Theo TCVN 8446 (ISO 592).

6.4 Hàm lượng hợp chất carbonyl, tính theo citral

Theo TCVN 8456 (ISO 1279).

Phần mẫu thử: từ 1,0 g đến 1,5 g

Thời gian để yên: 15 min, không sử dụng nhiệt

Khối lượng phân tử tương đối (M) = 152,2

6.5 Khả năng hòa trộn trong etanol ở 20 °C

Theo TCVN 8449 (ISO 875).

7 Bao gói, ghi nhãn, đóng nhãn và bảo quản

Theo TCVN 9650 (ISO/TS 210) và TCVN 9651 (ISO/TS 211).

Evaluation Only. Created with Aspose.Pdf. Copyright 2002-2011 Aspose Pty Ltd.

TCVN TIÊU CHUẨN VIỆT NAM

TCVN 11426:2016
ISO 3848:2016

Xuất bản lần 1

TINH DẦU SẢ JAVA

Essential oil of citronella, Java type

HÀ NỘI - 2016

Evaluation Only. Created with Aspose.Pdf. Copyright 2002-2011 Aspose Pty Ltd.

Lời nói đầu

TCVN 11426:2016 hoàn toàn tương đương với ISO 3848:2016;

TCVN 11426:2016 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC/F2 *Dầu mỡ động vật và thực vật* biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng thẩm định, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Evaluation Only. Created with Aspose.Pdf. Copyright 2002-2011 Aspose Pty Ltd.

Tinh dầu sả Java

Essential oil of citronella, Java type

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này qui định các đặc tính của tinh dầu sả Java.

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau 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 các tài liệu viện dẫn không ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản mới nhất, bao gồm cả các sửa đổi, bổ sung (nếu có).

TCVN 8442 (ISO 212) *Tinh dầu – Lấy mẫu.*

TCVN 8444 (ISO 279) *Tinh dầu – Xác định tỷ trọng tương đối ở 20 °C – Phương pháp chuẩn.*

TCVN 8445 (ISO 280) *Tinh dầu – Xác định chỉ số khúc xạ.*

TCVN 8446 (ISO 592) *Tinh dầu – Xác định độ quay cực.*

TCVN 8449 (ISO 875) *Tinh dầu – Đánh giá khả năng hòa trộn trong etanol.*

TCVN 9650 (ISO/TS 210) *Tinh dầu – Nguyên tắc chung về bao gói, điều kiện đóng gói và bảo quản.*

TCVN 9651 (ISO/TS 211) *Tinh dầu – Nguyên tắc chung về ghi nhãn và đóng dấu bao bì.*

TCVN 9655 (ISO 11024) (tất cả các phần) *Tinh dầu – Hướng dẫn chung về mẫu sắc đồ.*

3 Thuật ngữ và định nghĩa

Trong tiêu chuẩn này áp dụng thuật ngữ và định nghĩa sau:

Evaluation Only. Created with Aspose.Pdf. Copyright 2002-2011 Aspose Pty Ltd.

3.1

Tinh dầu sả Java (essential oil of citronella, Java type)

Tinh dầu thu được bằng phương pháp chưng cất hơi nước phần thân còn tươi hoặc đã được làm khô một phần của cây sả Java [*Cymbopogon winterianus* Jowitt].

CHÚ THÍCH: Xem TCVN 9657 (ISO/TR 21092) *Tinh dầu – Mã số đặc trưng*, về thông tin đối với chỉ số CAS.

4 Yêu cầu

4.1 Tinh dầu sả Java phải đáp ứng các yêu cầu nêu trong Bảng 1.

Bảng 1 – Các yêu cầu đối với tinh dầu sả Java

Đặc tính	Yêu cầu	Phương pháp thử
Trạng thái	dạng lỏng linh động, trong suốt đôi khi có màu trắng đục nhẹ	–
Màu sắc	màu vàng nhạt đến màu nâu vàng nhạt	–
Mùi	mùi ngọt nhẹ, mùi cỏ, mùi hoa hồng, mùi chanh	–
Tỷ trọng tương đối ở 20 °C, d_{20}^{20}	từ 0,880 đến 0,902	TCVN 8444 (ISO 279)
Chỉ số khúc xạ ở 20 °C	từ 1,466 3 đến 1,477 0	TCVN 8445 (ISO 280)
Độ quay cực ở 20 °C	trong khoảng từ – 5° đến + 1°	TCVN 8446 (ISO 592)
Khả năng hòa trộn trong etanol 80 % (phần thể tích), ở 20 °C	không cần phải sử dụng quá 2 thể tích etanol 80 % (phần thể tích) với 1 thể tích tinh dầu để thu được dung dịch trong suốt đôi khi tiếp tục thêm etanol thì dung dịch sẽ có màu trắng đục	TCVN 8449 (ISO 875)

4.2 Dữ liệu sắc ký đồ

Thực hiện phân tích tinh dầu bằng sắc ký khí. Xác định sắc ký đồ theo TCVN 9655 (ISO 11024) (tất cả các phần). Trong sắc ký đồ thu được, các thành phần đặc trưng và đại diện phải được nhận dạng và tỷ lệ của các thành phần này phải như trong Bảng 2. Các thành phần này tạo nên dữ liệu sắc ký đồ của tinh dầu.

Evaluation Only. Created with Aspose.Pdf. Copyright 2002-2011 Aspose Pty Ltd.

Bảng 2 – Dữ liệu sắc ký đồ

Thành phần[a]	Tối thiểu %	Tối đa %
Limonen	2,0	5,0
Citronellal	31,0	40,0
Linalool	0,5	1,5
Isopulegol	0,5	1,7
β-Elemen	0,7	2,5
Citronellyl axetat	2,0	4,0
Germacren-D	1,5	3,0
Geranial	0,3	1,0
Geranyl axetat[b]	2,5	5,5
δ-Cadinen[b]	1,5	2,5
Citronellol	8,5	14,0
Geraniol	20,0	25,0
Elemol	1,3	4,8
Eugenol	0,5	1,0

CHÚ THÍCH: Sắc ký đồ chuẩn có thể khác với sắc ký đồ điển hình nêu trong Phụ lục A.

[a] Các thành phần được liệt kê theo thứ tự độ pha loãng của chúng trên cột phân cực (xem Hình A.2).

[b] Diện tích, %: Các giá trị dựa trên dữ liệu cột không phân cực (xem Hình A.1).

5 Điểm chớp cháy

Thông tin về điểm chớp cháy được nêu trong Phụ lục B.

6 Lấy mẫu

Việc lấy mẫu phải được tiến hành theo TCVN 8442 (ISO 212).

Thể tích tối thiểu của mẫu thử: 50 ml.

CHÚ THÍCH: Thể tích này đủ cho mỗi phép thử qui định trong tiêu chuẩn này được thực hiện ít nhất một lần.

7 Bao gói, ghi nhãn, đóng nhãn và bảo quản

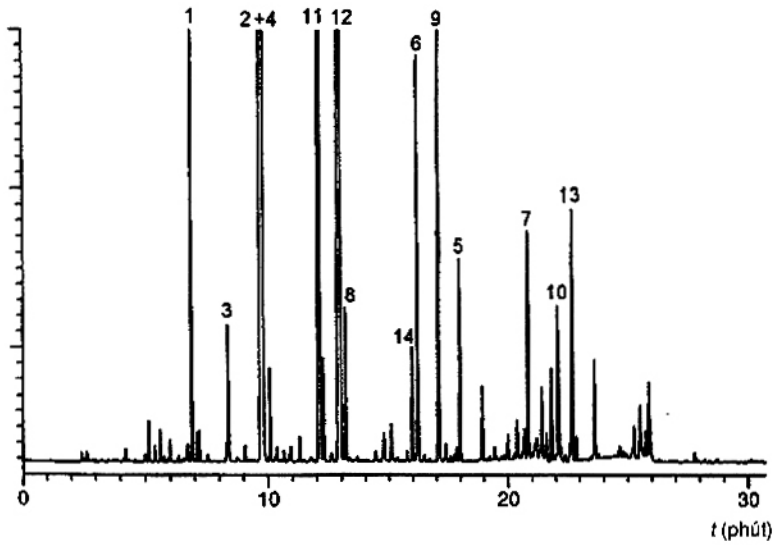
Theo TCVN 9650 (ISO/TS 210) và TCVN 9651 (ISO/TS 211).

Evaluation Only. Created with Aspose.Pdf. Copyright 2002-2011 Aspose Pty Ltd.

Phụ lục A

(Tham khảo)

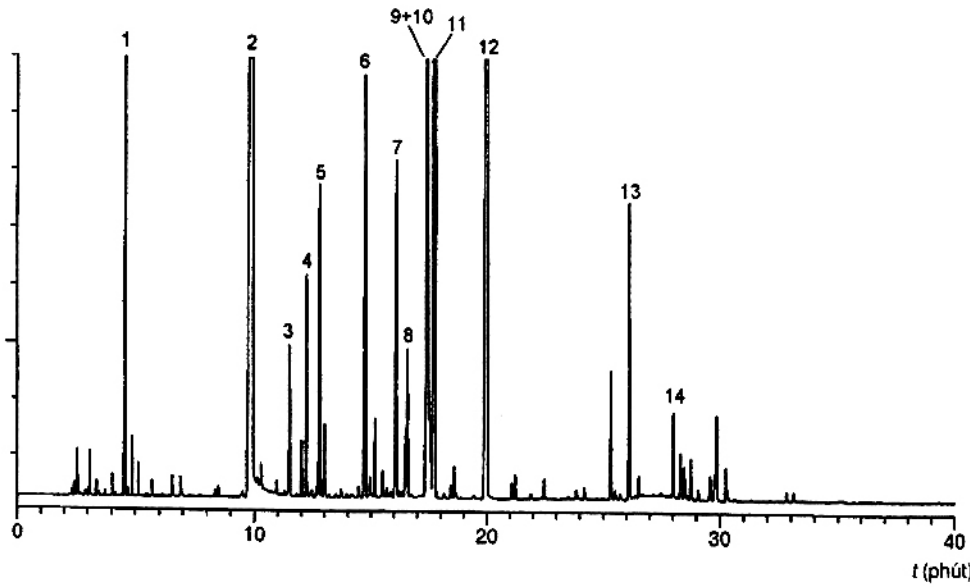
Sắc ký đồ điển hình của tinh dầu sả Java được phân tích bằng sắc ký khí



Nhận diện pic	Điều kiện tiến hành
1 Limonen	Cột: mao dẫn, silica nóng chảy, chiều dài 60 m, đường kính trong 0,32 mm
2+4 Citronellal + Isopulegol	Độ dày màng: 0,25 µm
3 Linalool	Pha tĩnh: polydimethyl siloxan [DB-1[a]]
5 β-Elemen	Nhiệt độ lò: nhiệt độ chương trình tăng từ 80 °C đến 220 °C với tốc độ 4 °C/min
6 Citronellyl axetat	Nhiệt độ bơm: 250 °C
7 Germacren-D	Nhiệt độ detector: 280 °C
8 Geranial	Detector: ion hoá ngọn lửa
9 Geranyl axetat	Khí mang: heli
10 δ-Cadinen	Thể tích bơm: 0,15 µl
11 Citronellol	Tốc độ dòng khí mang: 4 ml/min
12 Geraniol	Tỷ lệ chia dòng: 1/40
13 Elemol	[a] DB-1 là ví dụ về sản phẩm thích hợp có bán sẵn. Thông tin này đưa ra tạo thuận lợi cho người sử dụng tiêu chuẩn và ISO không ấn định phải sử dụng sản phẩm này.
14 Eugenol	

Hình A.1 – Sắc ký đồ điển hình của tinh dầu sả Java thu được trên cột không phân cực

Evaluation Only. Created with Aspose.Pdf. Copyright 2002-2011 Aspose Pty Ltd.



Nhận diện pic	Điều kiện tiến hành
1 Limonen	Cột: mao dẫn, silica nóng chảy, chiều dài 60 m, đường kính trong 0,32 mm
2 Citronellal	Pha tĩnh: polyethylen glycol [DB-WAX[a]]
3 Linalool	Độ dày màng: 0,25 µm
4 Isopulegol	Nhiệt độ lò: nhiệt độ chương trình tăng từ 80 °C đến 220 °C với tốc độ 4 °C/min
5 β-Elemen	Nhiệt độ bơm: 250 °C
6 Citronellyl axetat	Nhiệt độ detector: 280 °C
7 Germacren-D	Detector: ion hoá ngọn lửa
8 Geranial	Khí mang: heli
9+10 Geranyl axetat+ δ-Cadinen	Thể tích bơm: 0,15 µl
11 Citronellol	Tốc độ dòng khí mang: 4 ml/min
12 Geraniol	Tỷ lệ chia dòng: 1/40
13 Elemol	[a] DB-WAX là ví dụ về sản phẩm thích hợp có bán sẵn. Thông tin này đưa ra tạo thuận
14 Eugenol	lợi cho người sử dụng tiêu chuẩn và ISO không ấn định phải sử dụng sản phẩm này.

Hình A.2 – Sắc ký đồ điển hình của tinh dầu sả Java thu được trên cột phân cực

Evaluation Only. Created with Aspose.Pdf. Copyright 2002-2011 Aspose Pty Ltd.

Phụ lục B

(Tham khảo)

Điểm chớp cháy

B.1 Thông tin chung

Vì lý do an toàn, các công ty vận chuyển, công ty bảo hiểm, người có trách nhiệm đảm bảo an toàn cần có yêu cầu thông tin về điểm chớp cháy của tinh dầu, trong hầu hết các trường hợp sản phẩm dễ cháy.

Nghiên cứu so sánh về các phương pháp phân tích liên quan [xem TCVN 8459 (ISO/TR 11018)] cho thấy rằng khó có thể đưa ra một phương pháp để chuẩn hoá, vì:

– có sự dao động lớn về các thành phần hoá học của tinh dầu;

– thể tích mẫu cần cho phân tích không đáp ứng được vì giá tinh dầu quá cao.

– có nhiều loại thiết bị khác nhau dùng để xác định, người sử dụng không bắt buộc sử dụng một loại cụ thể.

Thông thường, giá trị trung bình của điểm chớp cháy được đưa ra trong các thông tin ở Phụ lục của từng tiêu chuẩn để đáp ứng các yêu cầu của các bên có liên quan.

Cần phải qui định thiết bị sử dụng để thu được giá trị này.

Thông tin chi tiết, xem TCVN 8459 (ISO/TR 11018).

B.2 Điểm chớp cháy của tinh dầu sả Java

Giá trị trung bình là + 81 °C.

CHÚ THÍCH: Giá trị này thu được bằng thiết bị "GRABNER INSTRUMENTS MINIFLASH-FLPL"[1)].

[1)] Thiết bị có bán sẵn. Thông tin này đưa ra tạo thuận lợi cho người sử dụng tiêu chuẩn và không ấn định phải sử dụng sản phẩm này.

Evaluation Only. Created with Aspose.Pdf. Copyright 2002-2011 Aspose Pty Ltd.

Thư mục tài liệu tham khảo

[1] TCVN 11580 (ISO 3218) *Tinh dầu – Nguyên tắc về tên gọi*

[2] TCVN 8459 (ISO/TR 11018) *Tinh dầu – Hướng dẫn chung về xác định điểm chớp cháy*

[3] TCVN 9657 (ISO/TR 21092) *Tinh dầu – Mã số đặc trưng*