



ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยนเรศวร

ภาคผนวก ก

ตารางแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตาราง	หน้า
1 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยระยะเวลาป้องกันยุงของน้ำมัน ตะไคร้ต้นที่กลั่นจากส่วนของใบและผลที่มีความเข้มข้นต่างๆ กัน.....	49
2 แสดงการวิเคราะห์ตามแปรปรวน ของค่าเฉลี่ยระยะเวลาป้องกันยุงของน้ำมัน ตะไคร้ต้นที่กลั่นจากส่วนของใบและผลที่มีความเข้มข้นต่างๆ กัน และเติมสาร ยี้ระยะเวลาการระเหย (Fixative).....	50
3 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระยะเวลาป้องกันยุง โดยวิธี Least significant differences (LSD.).....	51
4 ผลการวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์ (correlations) ของระดับการศึกษา กับความเข้าใจ หลักและวิธีการกลั่นน้ำมันหอมระเหยหลังการฝึกอบรม.....	51

ภาคผนวก ก ตาราง 1 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยระยะเวลาป้องกันยุงของน้ำ
มันตะไคร้ต้นที่กลั่นจากส่วนของใบและผลที่มีความเข้มข้นต่างๆ กัน

S.O.V.	Df.	SS.	MS.	V.R.
Replication	2	2.150	1.075	2.574 ^{ns}
Treatment	9	118.5083		
Vanillin	1	20.008	20.008	47.912**
Part	4	79.387	19.846	47.526**
Vanillin.Part	4	19.116	4.779	11.444**
Error	19	7.517	0.4176	
Total	29	128.175		

** แสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ,

^{ns} ไม่แสดงความแตกต่างกันทางสถิติ

CV = 41.69 %

ภาคผนวก ก ตาราง 2 แสดงการวิเคราะห์ตามแปรปรวน ของค่าเฉลี่ยระยะเวลาป้องกันของน้ำ
มันตะไคร้ต้นที่กลั่นจากส่วนของใบและผลที่มีความเข้มข้นต่างๆ กัน และ
เติมสารยี้ระยะเวลาการระเหย (Fixative)

S.O.V.	Df.	SS.	MS.	V.R.
Replication	2	3.03	1.515	2.34 ^{ns}
Treatment	4	88.063	22.0158	34.05**
Control & Treatment	1	21.0042	21.0042	32.48**
Leaves & Fruits	1	58.5208	58.5208	90.50**
Leaves 20% & Leaves 30%	1	0.3750	0.3750	0.58 ^{ns}
Fruit 20% & Fruit 30%	1	8.1667	8.1667	12.63**
Error	8	5.173	0.6466	
Total	14	96.23		

^{ns} ไม่แสดงความแตกต่างกันทางสถิติ

** แสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

CV = 33.97 %

ภาคผนวก ก ตาราง 3 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระยะเวลาป้องกันยุง โดยวิธี Least significant differences (LSD.)

Factor		Vanillin		main effect Vanillin.
Part	Concentrate	no	Yes	LSD. = 0.784
Leaves	20%	0.00	0.50	ns
Leaves	30%	0.33	1.00	ns
Fruits	20%	2.17	6.33	**
Fruits	30%	1.17	4.00	**
Main effect Part LSD. = 0.4958				

ภาคผนวก ก ตาราง 4 ผลการวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์ (correlations) ของระดับการศึกษา กับความเข้าใจหลักและวิธีการกลั่นน้ำมันหอมระเหยหลังการฝึกอบรม

		knowledge	understanding after
knowledge	Pearson Correlation	1.000	.408
	Sig. (2-tailed)	.	.275
	N	9	9
understanding after	Pearson Correlation	.408	1.000
	Sig. (2-tailed)	.275	.
	N	9	9

ภาคผนวก ข

เอกสารที่ใช้ในการฝึกอบรมและสาธิตการถ่ายทอดเทคโนโลยีให้แก่กลุ่ม

เกษตรกร

	หน้า
แบบสอบถาม.....	53
เอกสารประกอบการถ่ายทอดเทคโนโลยีการกักตุนน้ำมันหอมระเหยและการพัฒนา ยาทากันยุงจากน้ำมันตะไคร้ต้น.....	59

แบบสอบถาม

**เรื่อง การถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตน้ำมันหอมระเหย จากพืชสมุนไพรตะไคร้ต้น
เพื่อผลิตภัณฑ์ยาทาแก้คันยุ้ง**

โครงการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง : การถ่ายทอดเทคโนโลยีการกลั่นน้ำมันหอมระเหยพืชสมุนไพร
บางชนิดเพื่อผลิตภัณฑ์หมู่บ้าน (กลุ่มเกษตรกรปลูกพืชสมุนไพรครบวงจร อำเภอบางกระทุ่ม
จังหวัดพิษณุโลก)

คำชี้แจง : แบบสอบถามชุดนี้เป็นส่วนหนึ่งของโครงการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง เพื่อ
สำรวจข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ยาทาแก้คันยุ้งที่ใช้ น้ำมันตะไคร้ต้นเป็นส่วนผสม โดย นางพนิดา รุ่ง
รัตนกุล นิติศปริญญโท สาขาพัฒนาการเกษตร ภาควิชาวิทยาศาสตร์การเกษตร คณะเกษตรศาสตร์
ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร ดังนั้นจึงใคร่ขอความร่วมมือจากท่าน
กรุณาตอบแบบสอบถามให้สมบูรณ์ ข้อมูลทั้งหมดที่ท่านตอบมาจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งสำหรับงาน
วิจัยครั้งนี้ และจะไม่มีผลกระทบใดๆ ต่อท่านทั้งสิ้น ขอขอบพระคุณทุกท่าน ที่ได้ให้ความร่วมมือใน
การตอบแบบสอบถามครั้งนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคล

1. เพศ

ชาย

หญิง

2. อายุ.....ปี

3. ระดับการศึกษา

3.1 ประถม

3.2 มัธยมศึกษา/ปวช.

3.3 อนุปริญญาหรือเทียบเท่า

3.4 ปริญญาตรี

3.5 สูงกว่าปริญญาตรี

4. รายได้เฉลี่ยของครอบครัวต่อเดือน.....บาท

5. ท่านเป็นสมาชิกกลุ่มสมุนไพรมาเป็นเวลา.....ปี.....เดือน

ส่วนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับการปลูกพืชสมุนไพร

1. ชนิดพืชสมุนไพรที่ปลูกในปี

1. 2. 3. 4.

5. 6. 7. 8.

2. ชนิดที่ปลูกมาก คือ

3. ขนาดพื้นที่ปลูก.....ไร่

4. ปลูกเป็น อาชีพหลัก หรือ อาชีพเสริม (จัดอันดับ)

5. รูปแบบการขาย

5.1 ขายเป็นวัตถุดิบ / ขายสด

5.2 แปรรูปขาย

5.2.1 ตากแห้ง / อบแห้ง

5.2.2 บรรจุรับประทาน

5.2.3 อื่นๆ.....

ส่วนที่ 3 การถ่ายทอดเทคโนโลยีการกลั่นน้ำมันหอมระเหย

1. ท่านทราบหรือไม่ว่าพืชใดต่อไปนี้ให้น้ำมันหอมระเหย

ให้ท่าน จี๊ดเครื่องหมาย ✓ หน้า พืช ที่ให้น้ำมันหอมระเหย

- | | |
|--------------------------|-----------------------|
| _____ 1. ไพล s | _____ 13. จำปี จำปา s |
| _____ 2. ขมิ้นชัน s | _____ 14. ยี่หระ s |
| _____ 3. ตะไคร้หอม s | _____ 15. พิมเสน s |
| _____ 4. ตะไคร้บ้าน s | _____ 16. ข่าป่า s |
| _____ 5. ตะไคร้ต้น s | _____ 17. กุหลาบ |
| _____ 6. กระเพรา s | _____ 18. มะลิ |
| _____ 7. กระดังงาไทย w/s | _____ 19. พิกุล |
| _____ 8. กฤษณา s | _____ 20. สะระแหน่ |
| _____ 9. ยูคาลิปตัส s | _____ 21. แมงลัก |
| _____ 10. อบเชยญวน s | _____ 22. โหระพา |
| _____ 11. มะกรูด s | _____ 23. กระเทียม |
| _____ 12. เสม็ดขาว | _____ 24. สะเดา |

2. ก่อนการสาธิตท่านคิดว่าสามารถสร้างเครื่องมือกลั่นได้หรือไม่

- _____ 1) ไม่ได้ เพราะ.....
- _____ 2) ได้ เพราะ.....

และ ทราบมาก่อนหรือไม่ว่าการกลั่นน้ำมันหอมระเหยทำอย่างไร

- _____ 1) ไม่ทราบ
- _____ 2) ทราบ

3. ก่อนมาชมการสาธิตท่านมีความสนใจเทคโนโลยีการกลั่นน้ำมันหอมระเหยในระดับใด

- _____ 1) ไม่สนใจ
- _____ 2) น้อย
- _____ 3) ปานกลาง
- _____ 4) มาก

4. เมื่อชมการสาธิตแล้วท่านมีความสนใจ ระดับใด

- _____ 1) ไม่สนใจ
- _____ 2) น้อย
- _____ 3) ปานกลาง

_____ 4) มาก

ถ้าท่านสนใจ ส่วนใดที่ท่านสนใจมากที่สุด

- _____ (1) เครื่องกลั่น
 _____ (2) วิธีการที่ใช้กลั่นของพืชสมุนไพรแต่ละชนิด
 _____ (3) การแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์

5. การผลิต และ ความเข้าใจในขั้นตอนการผลิต

5.1 ท่านมีความเข้าใจหลักของการกลั่นน้ำมันหอมระเหยในระดับใด

- _____ (1) ไม่เข้าใจ
 _____ (2) เข้าใจ แต่ยังไม่สามารถลงมือปฏิบัติได้ และต้องการคำแนะนำเพิ่ม เพราะ.....
 _____ (3) เข้าใจ และสามารถลงมือปฏิบัติได้

5.2 หลังจากดูการสาธิตแล้วท่านมีแนวความคิดที่จะสร้างเครื่องมือในการกลั่นในระดับครัวเรือนอย่างไร

- _____ (1) คิดว่าไม่สามารถทำได้ เพราะ.....
 _____ (2) คิดว่าสามารถทำได้ และ
 _____ a. ต้องการเครื่องมือรูปแบบที่วิทยากรนำเสนอ ในระดับราคาที่สามารถลงทุนได้ คือ

- _____ ต่ำกว่า 10,000
 _____ 10,000 – 20,000 บาท $\approx$ 10 ลิตร
 _____ 20,001 – 25,000 บาท $\approx$ 15 ลิตร
 _____ 25,000 – 30,000 บาท $\approx$ 20 ลิตร
 _____ 30,000 บาทขึ้นไป (SMEs)

- _____ b. ต้องการประยุกต์ใช้อุปกรณ์ในท้องถิ่นที่หาได้เพื่อประดิษฐ์เป็น เครื่องกลั่นไว้ใช้เอง

- _____ c. ต้องการรวมกลุ่มสมาชิกเพื่อระดมทุนเพื่อ ต่อไปนี้

- _____ 1. ประดิษฐ์เองโดยพัฒนาจากเครื่องสาธิต
 _____ 2. ประดิษฐ์โดยขอคำแนะนำ/สนับสนุน ด้านเทคโนโลยีจากมหาวิทยาลัย
 _____ 3. จ้างทำ

6. ท่านคิดว่าเครื่องกลั่นน้ำมันหอมระเหยนี้ จะเป็นประโยชน์ต่ออาชีพท่าน ?

- _____ (1) น้อยมาก
 _____ (2) น้อย
 _____ (3) ปานกลาง
 _____ (4) มาก
 _____ (5) มากที่สุด

7. ท่านคิดว่าถ้ามีเครื่องกลั่นไว้ใช้ในกลุ่ม หรือ ในครัวเรือนจะสามารถเพิ่มรายได้ให้ท่าน

- _____ (1) น้อยมาก
 _____ (2) น้อย
 _____ (3) ปานกลาง
 _____ (4) มาก
 _____ (5) มากที่สุด

8. ท่านคิดว่าจะสามารถนำไปประกอบอาชีพโดยแปรรูปพืชสมุนไพร เป็นผลิตภัณฑ์ใด ได้อีก

1. _____
 2. _____
 3. _____
 4. _____

9. พืชสมุนไพรที่ใช้ไถ่ยุง

9.1 ท่านคิดว่าวัตถุดิบชนิดใดที่วิทยากรแนะนำมีความเหมาะสมที่สุดในการผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ไล่ยุงไถ่ยุง เรียงตามลำดับ มากไปหา น้อย

- _____ 1).....
 _____ 2).....
 _____ 3).....
 _____ 4).....

9.2 เหตุผลที่ท่านใช้ลำดับข้อ 9.1 คือ (เรียงลำดับความสำคัญโดยคิดว่า)

- _____ 1) ประสิทธิภาพของการไล่ยุง
 _____ 2) ต้นทุนการผลิต
 _____ 3) แหล่ง และ ปริมาณวัตถุดิบ
 _____ 4) อื่นๆ ระบุ.....

9.3 ท่านมีความสนใจผลิตโลชั่นกันยุงที่สาริตให้ดูหรือไม่

_____ 1) ไม่สนใจ

_____ 2) สนใจ

9.4 ท่านมีแนวคิดการพัฒนาผลิตภัณฑ์โลชั่นกันยุงด้านใดบ้าง

_____ 1) กลิ่น

_____ 2) สี

_____ 3) รูปแบบบรรจุภัณฑ์ (แบบขวด)

_____ 4) อื่นๆ โปรดระบุ.....

10. ท่านคิดว่าการแปรรูปพืชสมุนไพรนี้เพิ่มมูลค่าให้พืชสมุนไพรได้หรือไม่

_____ 1) น้อยมาก

_____ 2) น้อย

_____ 3) ปานกลาง

_____ 4) มาก

_____ 5) มากที่สุด

11. ข้อเสนอแนะ อื่นๆ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ขอขอบพระคุณทุกท่าน

พนิดา รุ่งรัตนกุล

เอกสารประกอบการถ่ายทอดเทคโนโลยีการกลั่นน้ำมันหอมระเหยและ การพัฒนาทายาทกันยูงจากน้ำมันตะไคร้ต้น

วิธีการกลั่น

จำแนกออกได้เป็นหลายแบบ คือ

การต้ม

การกลั่นด้วยน้ำและไอน้ำ

การกลั่นด้วยไอน้ำ

การกลั่นที่อุณหภูมิและความดันไอน้ำ

หลักการของการต้ม ได้แก่ การต้มส่วนของพืชที่มีกลิ่นหอมในหม้อต้มให้กลายเป็นไอ เกิดการควบแน่นและรวบรวมของเหลวที่กลั่นได้ น้ำมันหอมซึ่งไม่ผสมกับน้ำสามารถแยกออก โดยหลักการของแรงโน้มถ่วงใน “Florentine flask” น้ำในหม้อต้มต้องให้มีการเคลื่อนไหวตลอดเวลาเพื่อไม่ให้ชิ้นส่วนของพืชติดกันและจมลงไปที่ก้นของหม้อต้ม ซึ่งจะทำให้ได้ผลผลิตน้ำมันหอมต่ำ ชิ้นส่วนของพืชเกิดการไหม้และการสลายตัวของสารประกอบบางชนิดที่มีการเปลี่ยนแปลงเมื่อได้รับความร้อนทำให้เกิดกลิ่นที่เรียกว่ากลิ่นหม้อต้ม (still odours)

ยังคงมีการใช้วิธีการสกัดน้ำมันหอมโดยการต้มในเครื่องสกัดในแปลง แต่ส่วนใหญ่ใช้ สกัดน้ำมันจากดอกไม้ เช่น ดอกกระดังงาไทย (*Cananga odorata* (Lamk) Hook f. & Thomson), ดอกกุหลาบ (*Rosa* spp.) ซึ่งจะรวมตัวเป็นก้อนเมื่อสกัดโดยวิธีอื่น ๆ ข้อเสียของการต้มที่สำคัญได้แก่ ต้องต้มน้ำในปริมาณมาก ยกตัวอย่าง เช่น การสกัดน้ำมันหอมจากดอกกุหลาบหนัก 400 กก. ต้องต้มน้ำ 1,600 ลิตร ในหม้อต้มขนาด 3,000 ลิตร ในอินเดียมีการต้มแบบพิเศษในการผลิต อัททาร์ (attars) จัดเป็นอุตสาหกรรมขนาดใหญ่และส่วนใหญ่เป็นอุตสาหกรรมพื้นบ้าน มีหม้อต้ม ขนาดบรรจุ 100 – 160 กก. ใช้ในการต้มดอกไม้หรือชิ้นส่วนของพืช ข้อแตกต่างในเครื่องสกัดนี้ ได้แก่ ไอน้ำที่เกิดขึ้นไม่ได้เย็นลงในเครื่องควบแน่นแต่จะผ่านไปยังภาชนะที่ใช้เก็บที่บรรจุสาร base materials ส่วนประกอบของสาร base materials สารที่ให้ความหอมและน้ำถูกทิ้งไว้ให้เย็น ก่อนที่จะรินน้ำออก นำ base materials ที่ละลายสารหอมเก็บไว้ในภาชนะที่ทำด้วยหนัง การใช้หนังเพราะว่าสามารถเก็บน้ำมันได้ขณะที่สามารถปล่อยให้น้ำส่วนที่เหลืออยู่ระเหยออกไป ในการผลิตอัททาร์ที่มีคุณภาพสูงนิยมใช้ sandalwood oil เป็น base materials มีการใช้พาราฟินเหลว ในผลิตภัณฑ์ที่มีราคาถูก ตามปกติอัททาร์มีสารที่สกัดจากพืชเพียงชนิดเดียว มีเพียง “hina attar” เป็นผลิตภัณฑ์เครื่องหอมที่มีสารสกัดจากพืชหลายชนิดผสมกัน อัททาร์ที่ได้รับความนิยมแพร่

หลายผลิตจาก *Anthocephalus cadamba*(Roxb.)Miquel, มะลิ (*Jasminum sambac* (L.) Aiton), เทียนกิ่ง (*Lawsonia inermis* L.), เดยหอม (*Pandanus odoratissimus* L.f.), กุหลาบ (*Rosa* L. cv. Group Damascena) และแฟกหอม (*Vetiveria zizanioides* (L.)) ชนิดที่ยังไม่มีการปรับปรุงพันธุ์ อุตสาหกรรมพิเศษได้จากการกลั่นดินจากพื้นที่รอบ ๆ Kanauj ใกล้ Lucknow ในอุดรประเทศซึ่งเป็นศูนย์กลางการผลิตอาหาร

การกลั่นด้วยน้ำและไอน้ำ (บางครั้งเรียก “wet steam”) เป็นวิธีการที่มีทั้งการคั้นน้ำและไอน้ำ วิธีการนี้มีการใส่ตะแกรงเหล็กเหนือระดับน้ำสำหรับวางวัสดุที่นำมาสกัด ทำให้ไม่มีการสัมผัสกับน้ำโดยตรง ส่วนที่คั้นมีเพียงน้ำ ทำให้ไม่เกิดความเสียหายจากการไหม้ของวัสดุ ลดปัญหาการเกิดกลิ่นที่เรียกว่า “still odours” แต่ผิวหม้อกลั่นที่ร้อนอาจก่อให้เกิดความเสียหายได้ มีการใช้ในการสกัดน้ำมันหอมจากพืชหลายชนิด เช่น ลาเวนเดอร์ ไทม์ (thyme) และเปปเปอร์มินต์ (peppermint)

Cohobation เป็นวิธีการที่สามารถใช้ได้ทั้งในการกลั่นด้วยน้ำและการกลั่นด้วยน้ำและไอน้ำ หลังจากการแยกเอาน้ำมันหอมส่วนที่เป็นน้ำซึ่งมีสารที่ให้ความหอมละลายน้ำได้ มีการนำกลับลงไปใหม่คั้น สามารถทำซ้ำกันหลายหน เมื่อความเข้มข้นของสารที่ให้ความหอมถึงระดับที่ต้องการทำการถ่ายน้ำจากหม้อคั้นน้ำไปจำหน่ายหรือทำการสกัดสารที่ให้ความหอม cohobation เพิ่มผลผลิตของสารที่ละลายน้ำได้เป็นบางส่วนแต่เพิ่มความเสี่ยงในการเกิดปฏิกิริยาการสลายตัวด้วยน้ำและการสลายตัวของสาร วิธีการนี้มีปฏิบัติทั่วไปในการกลั่นน้ำมันหอมจากดอกกุหลาบ ซึ่งน้ำที่ระเหยออกมาจัดเป็นผลิตภัณฑ์สำคัญ รวมทั้งในการผลิตอาหาร

การกลั่นด้วยไอน้ำแบบแห้งหรือบางครั้งเรียกว่า “dry steam” distillation ส่วนกำเนิดไอน้ำอยู่แยกจากหม้อกลั่น โดยมีตะแกรงวางวัสดุที่ใช้กลั่นแต่ไม่มีการเติมน้ำ มีการต่อท่อไอน้ำมายังหม้อกลั่นตามปกติใช้ไอน้ำที่มีแรงดันสูง เช่น แรงดันไอน้ำ 5–10 bar ที่อุณหภูมิ 150–200 C ระยะเวลาที่ใช้ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิของไอน้ำและความยากง่ายในการแยกน้ำมันหอมออกจากวัสดุ ในพืชที่มีการสะสมน้ำมันหอมในต่อมขนสามารถกลั่นได้ค่อนข้างง่าย ในชนิดที่มีน้ำมันหอมอยู่ลึกลงไปจากชั้นเซลล์ผิวต้องมีการกลั่นนานขึ้น ข้อดีของการกลั่นด้วยไอน้ำได้แก่สามารถควบคุมปริมาณไอน้ำและอุณหภูมิ และจากการที่ผนังของหม้อกลั่นไม่ร้อนกว่าอุณหภูมิของไอน้ำทำให้มีปัญหการไหม้ของวัสดุน้อยมาก วิธีการนี้เหมาะสำหรับใช้ในการสกัดน้ำมันหอมส่วนใหญ่ ยกเว้นในดอกไม้ที่มีความละเอียดอ่อน ข้อควรระวังมีเพียงในการกลั่นวัสดุที่มีใบมาก ต้องไม่เป็นชิ้นเล็กเกินไปเพราะไอน้ำอาจจะไม่สามารถแทรกตัวไปได้ทั่ว เกิดเป็นช่องทำให้ได้ผลผลิตน้ำมันหอมต่ำ ในบางครั้งมีการกลั่นโดยใช้แรงดันไอน้ำต่ำเพื่อลดอุณหภูมิ

มีการพัฒนาอุปกรณ์ช่วยในการบรรจุและขนย้ายวัสดุที่ผ่านการกลั่นออกจากหม้อกลั่นในช่วงทศวรรษ 1980 และ 1990 ในสหรัฐอเมริกาการผลิตน้ำมันหอมจากมินต์ (*Mentha* spp.) มีการพัฒนาอุปกรณ์ที่ใช้เก็บรวบรวมต้นมินต์หลังเก็บเกี่ยวเห็นหม้อกลั่นในโรงงาน เพื่อลดแรงงานที่ใช้ในการบรรจุและถ่ายวัสดุคืบที่ผ่านการกลั่นออก ในฝรั่งเศส โซเวียต และสหรัฐอเมริกา มีการพัฒนาและติดตั้งระบบการกลั่นแบบต่อเนื่องโดยวัสดุที่นำมากลั่นมีการเคลื่อนตัวอย่างช้า ๆ ผ่านเครื่องกลั่นมีการปล่อยไอน้ำสวนทาง มีการควบคุมปริมาณไอน้ำและการใส่วัสดุและการถ่ายออกให้เหมาะสม เพื่อให้สกัดเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและใช้ปริมาณไอน้ำน้อย มีการติดตั้งอุปกรณ์อื่น ๆ เช่น ชุดทำความสะอาดน้ำมันและระบบทำให้วัสดุที่ผ่านการกลั่นแห้งเข้ากับเครื่องกลั่น

การกลั่นที่อุณหภูมิและความดันไอน้ำ (hydrodiffusion) เป็นวิธีการกลั่นที่พัฒนาขึ้นมาใหม่ในช่วงทศวรรษ 1980 ใช้แรงดันไอน้ำต่ำ (0.1 bar) และสารระเหยถูกสกัดออกมาจากส่วนของพืชโดยกระบวนการออสโมซิสเป็นส่วนใหญ่ ขั้นตอนในการกลั่นได้แก่ ทำการบรรจุส่วนของพืชที่หั่นเป็นชิ้นขนาดเล็กในหม้อกลั่น ต่อท่อให้ไอน้ำเข้าสู่ถังกลั่นด้านบนและลงสู่ด้านล่างโดยอาศัยแรงโน้มถ่วงของโลก มีการส่งผ่านไอน้ำและสารระเหยไปยังเครื่องควบแน่นที่ติดตั้งในส่วนก้นถัง จากผลการทดลองพบว่าวิธีการสกัดแบบนี้ใช้ได้ผลดี ใช้เวลาสั้น ใช้ไอน้ำน้อย น้ำมันที่ได้มีคุณภาพสูง ผลผลิตน้ำมันสูง รวมทั้งไม่มีอุณหภูมิสูง อย่างไรก็ตามในการผลิตเป็นการค้ายังได้ผลไม่ดีเท่าที่ควร

(คัดจากหนังสือทรัพยากรพืชในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ 19 สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย)

ตัวอย่างพืช ที่ให้น้ำมันหอมระเหย

_____ 1. ไพล s	_____ 13. จำปี จำปา s
_____ 2. ขมิ้นชัน s	_____ 14. ยี่หระ s
_____ 3. ตะไคร้หอม s	_____ 15. พิมเสน s
_____ 4. ตะไคร้บ้าน s	_____ 16. ข่าป่า s
_____ 5. ตะไคร้ต้น s	_____ 17. กุหลาบ s
_____ 6. กระเพรา s	_____ 18. มะลิ s
_____ 7. กระดังงาไทย w/s	_____ 19. พิกุล s
_____ 8. กฤษณา s	_____ 20. สะระแหน่ s
_____ 9. ยูคาลิปตัส s	_____ 21. เมงลัก s
_____ 10. อบเชยญวน s	_____ 22. โหระพา s
_____ 11. มะกรูด s	_____ 23. พิมเสน s
_____ 12. เสม็ดขาว s	_____ 24. สะเดา s

ความรู้เกี่ยวกับพืชที่ให้น้ำมันหอมที่สำคัญบางชนิด

ชนิด	% น้ำมัน	ส่วนที่ใช้กลั่น (ดีที่สุด)	วิธีการ
กระดังงา Ylang Ylang	1-2%	ดอก	W/S
อบเชยญวน Camphor	1, 0.5-1, 3 %	ใบ, ต้น, ราก	S
จำปี จำปา Michelia	0.05กรัม/100กรัม (absolute)	ดอก	S
ตะไคร้ Lemongrass	0.25-0.4%	ปลายใบ	S
ตะไคร้หอม Citronella grass	0.25-1.3%	ใบอ่อน	S
ตะไคร้ต้น Litsea cubeba	0.3-5%(ผลแห้ง)	ผลแก่	S

ชนิด	% น้ำมัน	ส่วนที่ใช้กลั่น (ดีที่สุด)	วิธีกลั่น
แฝกหอม <i>Vetiveria zizanioides</i>	1-3%	เหง้าและราก	S
แมงลัก <i>Ocimum basilicum</i>	1% (semi dry oil 8-11%)	เมล็ด	S
ยี่หระ <i>Ocimum gratissimum</i>	2.3-2.8%	ใบ และต้นอ่อน	S
สะระแหน่ Mint		ใบ	S
เสมีคขาว Cajuput	0.4-1.2%(ใบสด)	ใบ	S
มะกรูด	0.55%	ผล	S
พิมเสน Patchouli	1.3-2.2%	ลำต้นและใบ	S

S = กลั่นด้วยไอน้ำ

w = ต้มกลั่น

สมุนไพรที่มีฤทธิ์ป้องกันยุง
พืชสมุนไพรที่สามารถนำมาใช้ในการป้องกันยุงได้ คือ

ไพล และว่าน

(ประคองและคณะ, 2521)

ตะไคร้หอม

(สมยศและคณะ, 2531)

ยาสูบ ไพร่ทรม บัวบก งา โถ่ดิน เสม็ดขาว มะคำดีควาย และสะเดา

(นิจศิริและพยอม, 2534)

น้ำมันหอมระเหยจากโหระพา

(ธราวดี, 2524)

กระเทียม ตะไคร้หอม มะกรูด ว่านน้ำ ไพลเหลือง กะเพรา สะระแหน่

(นิโลบลและเชาวลิต, 2527)

น้ำมันหอมระเหยข่า และ ตะไคร้หอม

(กิตติพันธ์, 2532)

น้ำมันตะไคร้หอม และน้ำมันไพล

(สุวิภา, 2534)

น้ำมันเสม็ดขาว

(นิทัศน์และคณะ, 2534)

น้ำมันหอมระเหยจากแมงลัก และตะไคร้หอม

(สมเกียรติ, 2536)

น้ำมันหอมระเหยจากขมิ้นชัน จิง มะกรูด ยูคาลิปตัส

(วัจนีย์, 2538)

ความรู้เกี่ยวกับตำรับยาทากันยุง จากสมุนไพรบางชนิด

ครีมทาป้องกันยุงตำรับของกิตติพันธุ์(2532) ที่ใช้น้ำมันข่า 2.5% ขึ้นไป ป้องกันยุงกัดได้มากกว่า 4 ชั่วโมง ครีมที่ใช้น้ำมันตะไคร้หอม 10 % ป้องกันยุงได้นาน 4 ชั่วโมง ครีมที่ผสมน้ำมันข่า 5% ตะไคร้หอม 2.5% และวานิลิน 0.5% ป้องกันยุงกัดได้ 6-8 ชั่วโมง

ยาทากันยุงตำรับของสุวิภา(2534) ที่ใช้น้ำมันตะไคร้หอม 15-30% สามารถป้องกันยุงได้ 2-4 ชั่วโมง เมื่อผสมวานิลินลงไปจะป้องกันได้ประมาณ 5 ชั่วโมง สำหรับน้ำมันไพล เข้มข้น 20-30% ป้องกันยุงกัดได้ 0.67-1.83 ชั่วโมง หลังจากผสมสารยี้ระยะเวลาการระเหย(วานิลิน)แล้ว สามารถป้องกันยุงกัดได้ 5.5 ชั่วโมง

เจลไล่ยุงตำรับของนิทัศน์และคณะ(2534) ที่ใช้น้ำมันเสม็ดขาว 0.4% ผสมแอลกอฮอล์ 15% สามารถป้องกันยุงกัดได้ 5 ชั่วโมง

โลชั่นทากันยุงตำรับของพงษ์ศิริ(2541) ที่ใช้ส่วนผสมของน้ำมันตะไคร้หอม 10% น้ำมันผิวส้ม 5% น้ำมันมะกรูด 5% และ Musk 3% สามารถป้องกันยุงกัดได้ 2.5 ชั่วโมงเมื่อทดสอบในห้องปฏิบัติการ และ 3 ชั่วโมง ในการทดสอบภาคสนาม

ยาทากันยุงตำรับของอภิวิทย์และคณะ(2544) ที่ใช้น้ำมันหอมระเหยจากเหง้าของขมิ้นชัน 20% สามารถป้องกันยุงลายบ้าน และยุงลายสวน ได้นาน 1.5 ชั่วโมง ป้องกันยุงก้นปล่อง และยุงรำคาญสามารถป้องกันได้นาน 7.7 และ 6.7 ชั่วโมงตามลำดับ เมื่อพัฒนาตำรับยาทากันยุงโดยผสมสารยี้ระยะเวลาการระเหยบางตัวลงไป ในน้ำมันขมิ้นชัน 2.5% ทำให้ป้องกันยุงลายบ้าน ได้ 7 ชั่วโมง ป้องกันยุงลายสวน ยุงก้นปล่อง และยุงรำคาญ ได้นาน 8 ชั่วโมง

การศึกษาประสิทธิภาพของน้ำมันสะเดาของมานิตย์ (2542) พบว่าน้ำมันสะเดา 10% ป้องกันยุงกัดได้นาน 0.75-0.80 ชั่วโมง หรือ 45-42 นาที สารสกัดสะเดา 10% สามารถป้องกันยุงกัดได้น้อยกว่า 0.5 ชั่วโมง หรือ 30 นาที

การศึกษาประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยตะไคร้ต้นของพนิดา(2545) พบว่าประสิทธิภาพการไล่ยุงของน้ำมันจากเมล็ดป้องกันยุงได้นานกว่าน้ำมันจากใบ คือเมื่อใช้น้ำมันหอมระเหยจากใบตะไคร้ต้น 20-30% ป้องกันยุงกัดได้น้อยกว่า 0.5 ชั่วโมง เมื่อเติมน้ำมันลงไป สามารถป้องกัน

ยุงกัดได้ 0.5-1 ชั่วโมง เมื่อใช้น้ำมันจากผลตะไคร้ต้น 20-30% โดยไม่เติมวานิลินสามารถป้องกัน
ยุงกัดได้นาน 1.2-2.2 ชั่วโมง เมื่อเติมวานิลินลงไป สามารถป้องกันยุงกัดได้ 4-6.3 ชั่วโมง



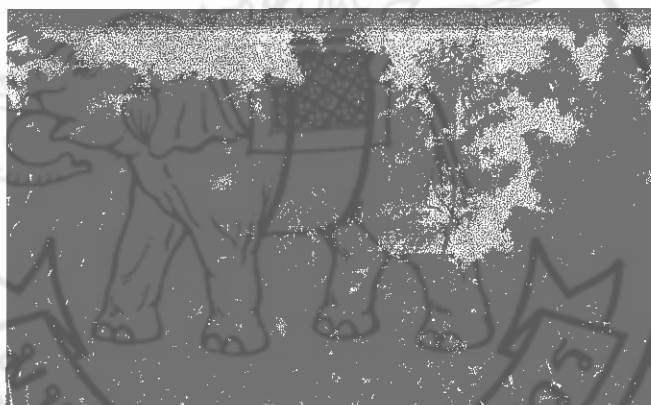
ภาคผนวก ค

ภาพประกอบการดำเนินการวิจัย

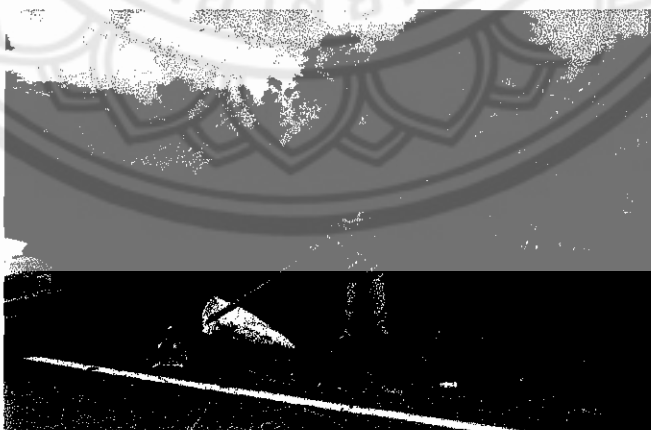
ภาพ	หน้า
1 แหล่งตะไคร้ต้นในป่าสนเขา อุทยานแห่งชาติภูหินร่องกล้า จังหวัดพิษณุโลก.....	68
2 ตะไคร้ต้น.....	68
3 การเก็บตัวอย่างตะไคร้ต้น.....	68
4 เครื่องกลั่นน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรขนาดครัวเรือน ของสถาบันวิจัย พืชน้ำมันฯ กรมวิชาการเกษตร.....	69
5 ส่วนของหม้อต้ม (Retort) ที่ออกแบบให้เติมน้ำได้อัตโนมัติ.....	69
6 อุปกรณ์ที่ใช้ในการพัฒนาฯ ทากันยุง.....	70
7 สารที่ใช้ในการพัฒนาฯ ทากันยุง a. น้ำมันตะไคร้ต้น b. alcohol c. Vanillin.....	70
8 กรงมุ้งขนาด 40x40x40 ตร.ซม. ที่มีขุลงลายบ้านเทศเมีย จำนวน 250 ตัว.....	70
9 การทดสอบประสิทธิภาพป้องกันยุง.....	71
10 ลักษณะการการลงกัดของยุง.....	71
11 อุปกรณ์กลั่นน้ำมันหอมระเหยที่ใช้สาริต.....	72
12 ลักษณะตะไคร้ต้นหลังจากการกลั่น.....	72
13 แจกเอกสารประกอบการสาริต.....	72
14 บรรยายหลักและวิธีการกลั่นน้ำมันหอมระเหย.....	73
15 บรรยายหลักและวิธีการพัฒนาฯ ทากันยุงจากน้ำมันตะไคร้ต้น.....	73
16 เกษตรกรทดลองปฏิบัติ.....	73



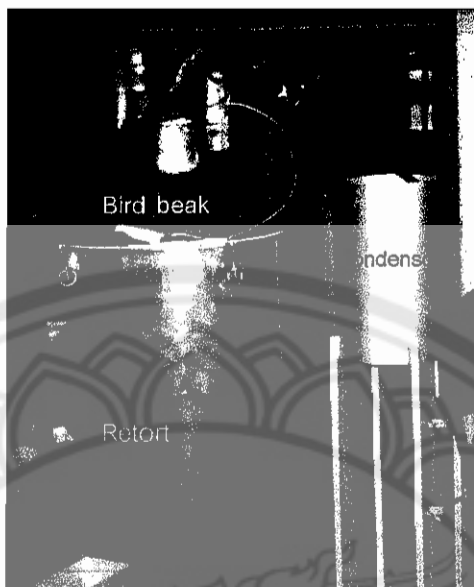
ภาพ 1 แหล่งตะไคร้ต้นในป่าสนเขา อุทยานแห่งชาติภูหินร่องกล้า จังหวัดพิษณุโลก



ภาพ 2 ตะไคร้ต้น



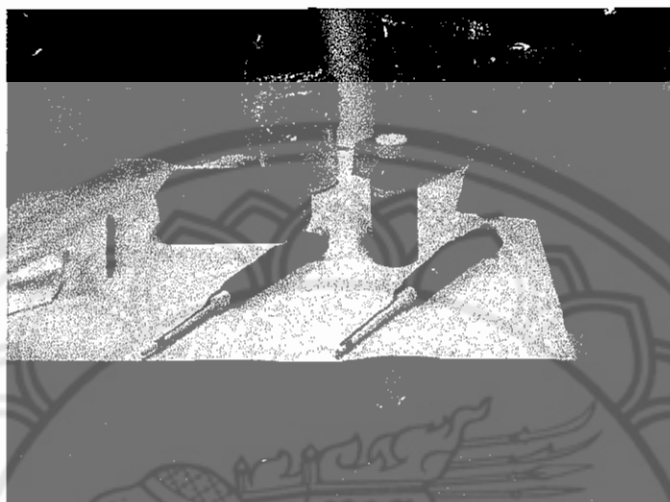
ภาพ 3 การเก็บตัวอย่างตะไคร้ต้น



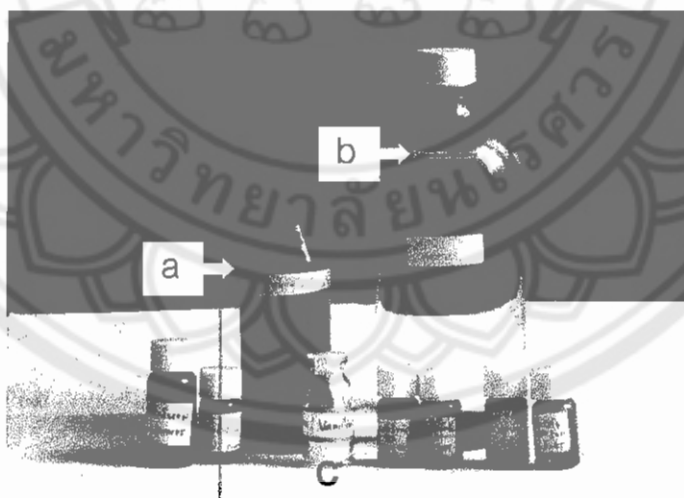
ภาพ 4 เครื่องกลั่นน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรขนาดครัวเรือน ของสถาบันวิจัยพืชไร่ฯ กรมวิชาการเกษตร



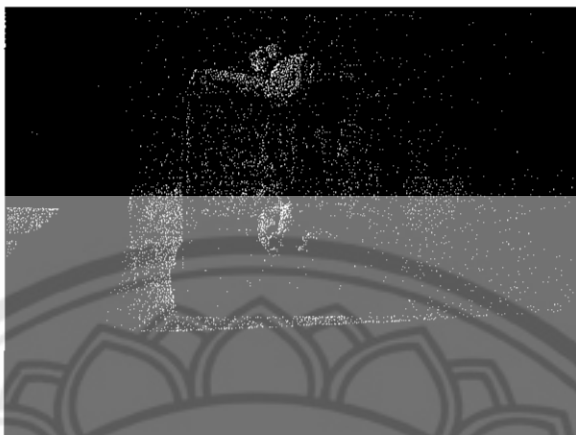
ภาพ 5 ส่วนของหม้อต้ม (Retort) ที่ออกแบบให้เติมน้ำได้อัตโนมัติ



ภาพ 6 อุปกรณ์ที่ใช้ในการพัฒนากันยุง



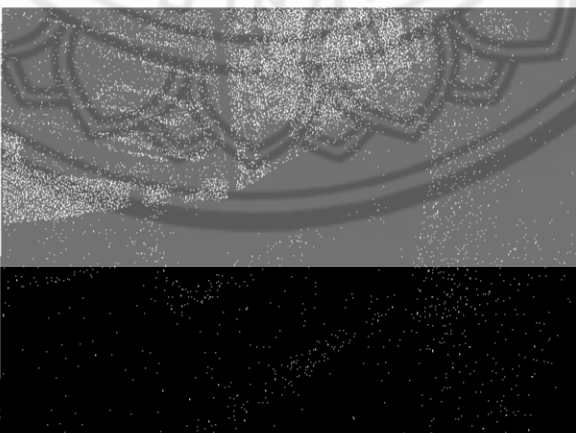
ภาพ 7 สารที่ใช้ในการพัฒนากันยุง a. น้ำมันตะไคร้ต้น b. alcohol c. vanillin



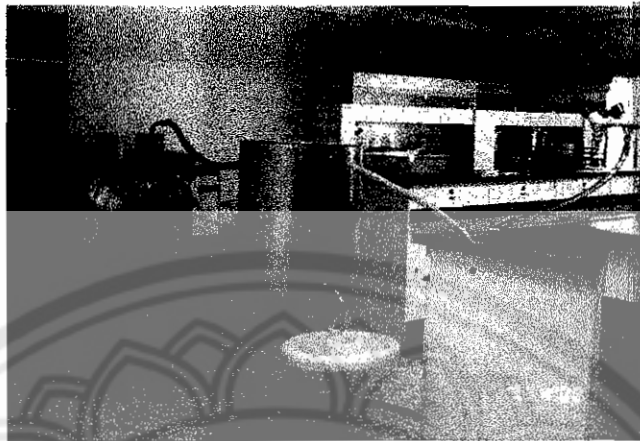
ภาพ 8 กรงมุ้งขนาด 40x40x40 ตร.ซม. ที่มีขุยมะพร้าวปั้นเพศเมีย จำนวน 250 ตัว



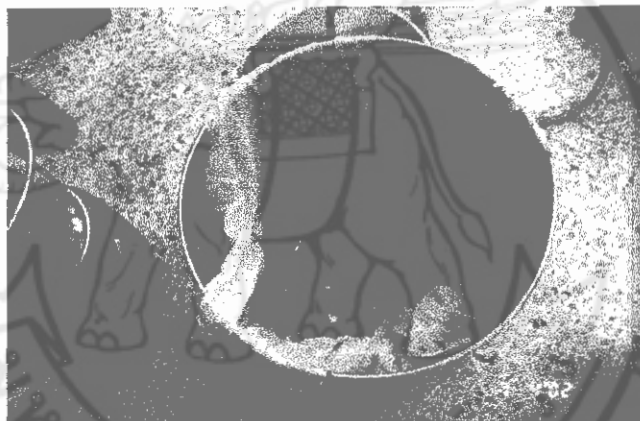
ภาพ 9 การทดสอบประสิทธิภาพป้องกันขุยมะพร้าว



ภาพ 10 ลักษณะการการลงกักของขุยมะพร้าว



ภาพ 11 อุปกรณ์กลั่นน้ำมันหอมระเหยที่ใช้สาริต



ภาพ 12 ลักษณะตะไคร้ต้นหลังจากการกลั่น



ภาพ 13. แจกเอกสารประกอบการสาธิต



ภาพ 14 บรรยายหลักและวิธีการกลั่นน้ำมันหอมระเหย



ภาพ 15 บรรยายหลักและวิธีการพัฒนาจากน้ำมันตะไคร้ต้น



ภาพ 16 เกษตรกรทดลองปฏิบัติ