

สำนักงานบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยแม่โจ้

ระดับการประเมินคุณภาพ



ดีมาก



ดี



พอ



ปานกลาง





กระบวนการสกัดสารสมุนไพรที่เหมาะสมกับงานเกษตรอินทรีย์ในโครงการพิเศษ
สวนเกษตรเมืองงาย (สำนักงานทรัพย์สินส่วนพระมหากษัตริย์) สวนปกาติค
บ้านหนองบัว ตำบลเมืองงาย อำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่

เอก มณีใส

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของความสมบูรณ์ของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนาภูมิสังคมอย่างยั่งยืน
สำนักบริหารและพัฒนาวิชาการ มหาวิทยาลัยแม่โจ้

พ.ศ. 2554

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยแม่โจ้



ใบรับรองวิทยานิพนธ์

สำนักบริหารและพัฒนาวิชาการ มหาวิทยาลัยแม่โจ้

ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนาภูมิสังคมอย่างยั่งยืน

ชื่อเรื่อง

กระบวนการสกัดสารสมุนไพรที่เหมาะสมกับงานเกษตรอินทรีย์ในโครงการพิเศษ

สวนเกษตรเมืองงาย (สำนักงานทรัพยากรสิ่งแวดล้อมพระมหากษัตริย์) สวนปาลิต

บ้านหนองบัว ตำบลเมืองงาย อำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่

โดย

เอก มณีใส

พิจารณาเห็นชอบโดย

ประธานกรรมการที่ปรึกษา



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประสิทธิ์ โนรี)
วันที่ 30 เดือน พ.ค. 59

กรรมการที่ปรึกษา



(รองศาสตราจารย์ ดร.ปราโมช สีตะโกเศศ)
วันที่ 30 เดือน พ.ค. 59

กรรมการที่ปรึกษา



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปิยะนุช เนียมทรัพย์)
วันที่ 30 เดือน พ.ค. 59

ประธานกรรมการประจำหลักสูตร



(รองศาสตราจารย์ ดร.ปราโมช สีตะโกเศศ)
วันที่ 30 เดือน พ.ค. 59

สำนักบริหารและพัฒนาวิชาการรับรองแล้ว



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จำเนียร ยศราช)
ประธานกรรมการบัณฑิตศึกษา
วันที่ 01 เดือน พ.ค. 2554

ชื่อเรื่อง	กระบวนการสกัดสารสมุนไพรที่เหมาะสมกับงานเกษตร อินทรีย์ ในโครงการพิเศษสวนเกษตรเมืองงาย (สำนักงานทรัพย์สินส่วน พระมหากษัตริย์) สวนปกาจิต บ้านหนองบัว ตำบลเมืองงาย อำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่
ชื่อผู้เขียน	นายเอก มณีใส
ชื่อปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนาภูมิสังคมอย่างยั่งยืน
ประธานกรรมการที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประสิทธิ์ โนรี

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อทำการสกัดสารสมุนไพรของโครงการฯ แล้วศึกษาถึงสรรพคุณและประโยชน์ต่อการผลิตในระบบเกษตรอินทรีย์ 2) เพื่อทดลองใช้สารสกัดสมุนไพรที่ใช้กับการผลิตในระบบเกษตรอินทรีย์ให้เกิดประสิทธิภาพ และ 3) เพื่อทดสอบหาสรรพคุณของสารสกัดสมุนไพรตามวิธีการทางชีววิทยา

ผู้วิจัยได้ ใช้วัตถุดิบที่ปลูกขึ้นเองภายในพื้นที่โครงการฯ ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์เกษตรอินทรีย์ ในการวิจัย ได้นำพืชสมุนไพรจำนวน 5 ชนิด นำไปสกัดน้ำมันหอมระเหย 3 ชนิด ได้แก่ ไพล ขมิ้นชัน และตะไคร้หอม ส่วนพืชสมุนไพรอีก 2 ชนิด ได้แก่ จี่เหล็ก และสะเดาใช้วิธีการหมัก เมื่อได้น้ำหมักชีวภาพแล้ว นำไปใช้ทดสอบการปลูกพืชผัก (ผักกาดกวางตุ้ง) ที่แปลงทดลองในโครงการฯ และทดสอบสรรพคุณทางชีววิทยา

ในการสกัดสารสมุนไพรครั้งนี้ ได้น้ำมันหอมระเหยจากไพล ขมิ้นชัน และตะไคร้หอม เท่ากับ ร้อยละ 0.65, 0.52 และ 0.91 ตามลำดับ ได้น้ำหมักจากจี่เหล็ก และสะเดา เท่ากับ 5.05 และ 5.11 ตามลำดับ เมื่อนำไปทดสอบกับผักกาดกวางตุ้งในแปลงทดลองแล้ว พบว่าได้ผลไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่น้ำมันหอมระเหยจากไพล และขมิ้นชัน รวมทั้งน้ำหมักจากจี่เหล็ก มีแนวโน้มทำให้ผลผลิตผักกาดกวางตุ้งโดยเฉลี่ยอยู่ในระดับสูง แต่ในการนำไปทดสอบสรรพคุณทางชีววิทยา พบว่า น้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้หอม มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียได้ดีที่สุด รองลงมาคือ น้ำมันหอมระเหยจากไพล และน้ำหมักจากจี่เหล็ก ตามลำดับ

Title	Process of the Herb Extraction Suitable for Organic Agriculture in Muang-Ngai Special Agricultural Project (The Bureau of Crown Property), Pakasit Garden, Nongboua Village, Chiangmai Province
Author	Mr. Ake Maneesai
Degree of	Master of Science in Geosocial Based Sustainable Development
Advisory Committee Chairperson	Assistant Professor Dr. Prasit Noree

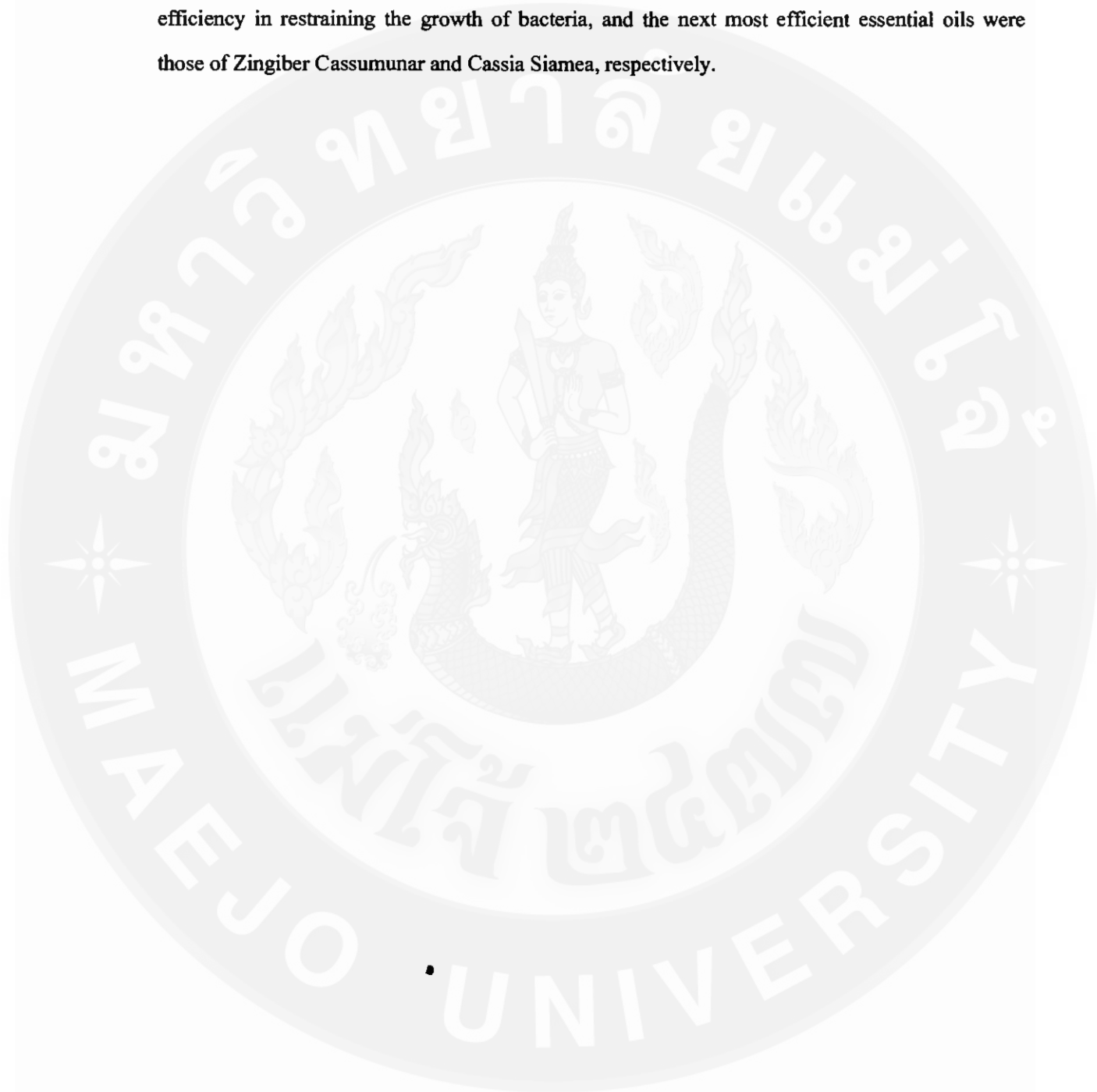
ABSTRACT

The objectives of this research were: 1) to operate herbal extraction of such project, and to study the benefits and properties towards the production of organic agriculture systems; 2) to examine the herbal extracts used in such production of organic agriculture systems for the best efficiency; and 3) to examine the benefits of herbal extracts by biological methods.

Researchers apply local raw materials grown in the project area, which were organic agricultural products. There were five kinds of herb extracted in the research. Three kinds of herbs were extracted to make essential oils, which are Zingiber Cassumunar, Curcumin, and Citronella Grass. Another two kinds, Cassia Siamea and Neem Tree, are extracted by fermentation. Once the biological broth is made, it will be applied to test vegetable cultivation (Bok Choy) in the field trial of the project and examine the biological properties.

According to the extraction of herbs in this research, the essential oils were obtained from Zingiber Cassumunar, Curcumin and Citronella Grass at the percentages of 0.65, 0.52, and 0.91 respectively, and also obtain the biological broth from Cassia Siamea and Neem Tree at the percentages of 5.05, 5.11 respectively. When testing the biological broth with Bok Choy in the field trial, the results found that the biological broth of Cassia Siamea tended to make the average production of Bok Choy at a high level. However, the experiment of biological properties found that the result was not different from the statistics. On the other hand, the essential oils of Zingiber Cassumunar and Curcumin, including the fermented broth from Cassia Siamea, tended to make the average production of Bok Choy at a high level, though the

experiment of biological properties found that the essential oil of Citronella Grass had the most efficiency in restraining the growth of bacteria, and the next most efficient essential oils were those of Zingiber Cassumunar and Cassia Siamea, respectively.



กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดีจากความกรุณาของ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประสิทธิ์ โนรี ประธานกรรมการที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร.ปราโมช ศิตะโกเศศ กรรมการที่ปรึกษา และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปิยะนุช เนียมทรัพย์ กรรมการที่ปรึกษา รวมทั้ง รองศาสตราจารย์ ดร.บัณฑิต วาฤทธิ์ ประธานคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาให้คำแนะนำในการทำงานอย่างดียิ่ง ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอบทูนทิมงานในโครงการพิเศษสวนเกษตรเมืองงาย (สำนักงานทรัพย์สินส่วนพระมหากษัตริย์) สวนปกาศิด ที่ช่วยทำงานในการเก็บข้อมูลงานวิจัยภายในโครงการฯ

อนึ่งแรงบันดาลใจที่ทำให้ผู้วิจัยได้เข้ามาเรียนในมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ขออุทิศให้ดวงวิญญาณของพี่ชายข้าพเจ้าคือ คุณเสนีย์ มณีโส (พี่ไอ้คึก) รุ่นที่ 27 และคุณสิสุก มณีโส (พี่เอ็บบี้) รุ่นที่ 34 ซึ่งทั้งสองท่านเป็นพี่ชายของผู้วิจัยเอง และเป็นศิษย์เก่าของสถาบันแห่งนี้ และได้สร้างคุณงามความดีไว้ สืบทอดถึงผู้วิจัย โดยเฉพาะพี่เอ็บบี้ ที่ได้ส่งเสริมผู้วิจัยให้เข้าทำงานในโครงการพิเศษสวนเกษตรเมืองงาย (สำนักงานทรัพย์สินส่วนพระมหากษัตริย์) สวนปกาศิด จนถึงปัจจุบัน

สุดท้ายนี้ความสำเร็จใด ๆ ที่เกิดขึ้น หากไม่ได้กำลังใจและข้อคิดเห็นจากเพื่อน ๆ รุ่นที่ 4 สาขาวิชาการพัฒนาภูมิสังคมอย่างยั่งยืน ที่คอยกระตุ้นในระหว่างที่ทำการศึกษาและวิจัย ขอให้ความสำเร็จร่วมกัน

เอก มณีโส

พฤษภาคม 2554

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	(3)
ABSTRACT	(4)
กิตติกรรมประกาศ	(6)
สารบัญ	(7)
สารบัญตาราง	(9)
สารบัญภาพ	(10)
สารบัญตารางผนวก	(11)
สารบัญภาพผนวก	(12)
บทที่ 1 บทนำ	1
ความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	3
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
ขอบเขตการทำวิจัย	4
นิยามศัพท์	5
บทที่ 2 การตรวจเอกสาร	7
สภาพทั่วไปของโครงการพิเศษสวนเกษตรเมืองยาง (สำนักงานทรัพย์สินส่วนพระมหากษัตริย์)	7
แนวคิดเรื่องกระบวนการมีส่วนร่วม แนวคิดและทฤษฎีกับการพัฒนา	
รวมถึงแนวคิดเกี่ยวกับปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	10
ความสำคัญของสมุนไพร	17
รายละเอียดของสมุนไพรที่ใช้ในการวิจัย	30
มาตรฐานการผลิตพืชอินทรีย์ของประเทศไทย	35
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	37
บทที่ 3 วิธีการวิจัย	42
สถานที่ดำเนินการวิจัย	42
อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย	42
วิธีดำเนินการวิจัย	44

สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
1	แสดงค่าเฉลี่ยของผลการสกัดสารสมุนไพร 3 ชนิด โดยวิธีการกลั่นน้ำมันหอมระเหย	49
2	แสดงค่าเฉลี่ยของผลการทำน้ำหมักชีวภาพจากสมุนไพร 2 ชนิด	50
3	ความสูงของลำต้น จำนวนใบต่อต้น ขนาดใบ น้ำหนักก่อนและหลังตัดแต่ง โดยเฉลี่ยของผักกาดกวางตุ้งที่นำมาใช้ในการทดลอง	52
4	แสดงการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรีย 3 ชนิด <i>Pantoea</i> sp. PR001, <i>Xanthomonas oryzae</i> pv. <i>oryzae</i> และ <i>Xanthomonas</i> sp. LC002 โดยสารสกัดจากสมุนไพร 5 ชนิด ที่นำมาทดสอบ	53

สารบัญภาพ

ภาพ	หน้า
1 แผนที่ของโครงการฯ	8
2 กรอบแนวคิดการพัฒนาที่เหมาะสม	12
3 แสดงลักษณะลำต้น และดอกของไพล	27
4 แสดงลักษณะใบ และดอกของขมิ้นชัน	28
5 แสดงลักษณะลำต้น และใบของตะไคร้หอม	29
6 แสดงลักษณะกิ่ง และใบของขี้เหล็ก	30
7 แสดงลักษณะใบ และดอกของสะเดา	31
8 กรอบแนวคิดในการวิจัย	41
9 แผนผังแปลงทดลอง (มาตราส่วน 1: 100)	47
10 การทดสอบการยับยั้งเชื้อ <i>Pantoea</i> sp. PR001 ของสารสกัดจากสมุนไพร 5 ชนิด	54
11 การทดสอบการยับยั้งเชื้อ <i>Xanthomonas oryzae</i> pv. <i>oryzae</i> ของสารสกัดจากสมุนไพร 5 ชนิด	55
12 การทดสอบการยับยั้งเชื้อ <i>Xanthomonas</i> sp. LC002 สารสกัดจากสมุนไพร 5 ชนิด	56

สารบัญตารางผนวก**ตารางผนวก****หน้า**

- | | | |
|---|---|----|
| 1 | แสดงจำนวนพืชผักอินทรีย์เข้าห้องครัวสำนักพระราชวังสวนจิตรลดา | 65 |
| 2 | แสดงจำนวนการผลิตพืชผักอินทรีย์เพื่อการจำหน่าย | 66 |

สารบัญภาพผนวก

ภาพผนวก		หน้า
1	แสดงจำนวนพืชผักอินทรีย์เข้าห้องเครื่องสำนักราชวังสวนจิตรลดา	65
2	แสดงพืชผักอินทรีย์เพื่อการจำหน่าย	66
3	แสดงการเลี้ยง หมูพันธุ์พื้นเมือง หมูป่า และ แพะ	67
4	แสดงการเลี้ยงโค และ กระบือ	68
5	แสดงการเลี้ยงไก่บ้าน และ เป็ดเทศ	69
6	แสดงการเลี้ยงปลาชุก ปลาเกล็ด	70
7	แสดงการเลี้ยงกบนา ในบ่อเลี้ยง	71
8	แสดงงานปลูกพืชกระบบเกษตรอินทรีย์ ทั้งในโรงเรือน และนอกโรงเรือน	72
9	แสดงอ่างเก็บน้ำขนาดใหญ่	73
10	แสดงลำห้วยแมงายและฝายชะลอน้ำเพื่อสร้างความชุ่มชื้นพื้นดิน และป่า	74
11	แสดงงานปลูกสมุนไพรระบบเกษตรอินทรีย์	75
12	แสดงโรงผลิตปุ๋ยชีวภาพ สารไล่แมลงจากสมุนไพร ฮอร์โมนจากพืช	76
13	แสดงโรงคัดผัก และห้องเย็นเก็บผัก	77
14	แสดงเรือนเพาะชำไม้ และพันธุ์ไม้ต่าง ๆ	78
15	แสดงพื้นที่เอนกประสงค์และโรง เรือนนอนสำหรับพักแรม	79
16	แสดงศูนย์การเรียนรู้เรื่องเกษตรอินทรีย์ของโครงการฯ	80
17	แสดงกระบวนการสกัดน้ำมันหอมระเหยจากสมุนไพรต่าง ๆ	82
18	แสดงน้ำหมักจากสะเดาและขี้เหตัก	83
19	แสดงการทดลองเพื่อทดสอบสารสกัดจากสมุนไพร	84
20	เครื่องสกัดน้ำมันหอมระเหย รุ่น T - 200	86

บทที่ 1

บทนำ

ความสำคัญของปัญหา

การพัฒนาเกษตรกรรมในช่วงเวลาที่ผ่านมา นับตั้งแต่มีการปฏิวัติเขียว (Green Revolution) ได้ส่งผลต่อการปรับเปลี่ยนรูปแบบการผลิตในภาคเกษตร ซึ่งในประเทศไทยได้มีการเปลี่ยนจากการเกษตรกรรมแบบดั้งเดิมที่เป็นวิถีชีวิตเป็นภูมิปัญญา มีการพึ่งพาธรรมชาติ เป็นการทำการเกษตรแบบผสมผสาน กลายเป็นการทำเกษตรในเชิงเดี่ยวพึ่งพาปัจจัยภายนอก เช่น ปุ๋ยและสารเคมี มุ่งเน้นการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต และสร้างรายได้ให้กับประเทศเป็นหลัก อย่างไรก็ตาม ผลการพัฒนาที่ผ่านมากลับก่อให้เกิดปัญหาความยากจน ปัญหาหนี้สิน ต่อเกษตรกรจำนวนมาก รวมทั้งส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากรธรรมชาติ และผลกระทบต่อสุขภาพทั้งเกษตรกรและผู้บริโภค ซึ่งผลกระทบที่เกิดขึ้นได้เป็นปัจจัยที่ทำให้เกิดกระแสความใส่ใจเกี่ยวกับสุขภาพ การบริโภคอาหารปลอดภัย และการมุ่งเน้นการพัฒนาภาคเกษตรไปสู่การพัฒนาอย่างยั่งยืนมากขึ้น สำหรับประเทศไทยได้มีการพัฒนาเกษตรกรรมแบบยั่งยืนตามแนวปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง โดยเป็นการเกษตรที่ไม่ใช้สารเคมี ลดการพึ่งพิงปัจจัยภายนอก ก่อให้เกิดการฟื้นฟูระบบนิเวศและทรัพยากรธรรมชาติในไร่นา และการมีสุขภาพที่ดีขึ้น เพื่อนำไปสู่การพึ่งพาตนเองและเป็นการพัฒนาที่ยั่งยืน “เกษตรเชิงเดี่ยว (Monoculture)” ก่อให้เกิดผลกระทบและปัญหาต่าง ๆ ตามมามากมาย ตั้งแต่ปัญหาสุขภาพของผู้ผลิต ผู้บริโภค ประชาชนโดยทั่วไป รวมถึงธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ถูกทำลาย ดินเสื่อมสภาพ น้ำมีสารปนเปื้อน พืช สัตว์ ถูกทำลายสูญพันธุ์ไปมากมาย อันตรายจากพิษของสารเคมี ทำให้เกิดโรคมะเร็ง สารพิษเข้าสู่ร่างกาย ทำให้เกิดความบกพร่องผิดปกติ และความพิการตามมา ภาครัฐได้ให้ความสำคัญกับระบบการผลิตแบบเกษตรอินทรีย์อย่างต่อเนื่อง โดยในปี 2548 ได้สนับสนุนให้มีเกษตรอินทรีย์เป็นวาระแห่งชาติ เพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน และสร้างโอกาสให้ประเทศไทยเป็นแหล่งผลิตอาหารปลอดภัยและพร้อมที่จะเป็นครัวโลกในอนาคต ต่อมาเมื่อวันที่ 16 ตุลาคม 2550 ได้มีการแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาเกษตรอินทรีย์แห่งชาติ ซึ่งมีรองนายกรัฐมนตรีเป็นประธานและมี ศสช. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กระทรวงพาณิชย์ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นฝ่ายเลขานุการร่วม กรรมการประกอบด้วยรัฐมนตรีที่เกี่ยวข้อง ผู้แทนหน่วยงานภาครัฐ เอกชน องค์กรพัฒนาเอกชน ผู้ทรงคุณวุฒิและปราชญ์ชาวบ้านเป็นกรรมการ และได้ร่วมกันพิจารณาและจัดทำแผนยุทธศาสตร์การพัฒนาเกษตรอินทรีย์แห่งชาติฉบับที่ 1 พ.ศ. 2551 – 2554 ขึ้น โดยได้รับความเห็นชอบจาก

คณะรัฐมนตรี เมื่อวันที่ 22 มกราคม 2551 เพื่อเป็นกรอบแนวทางสำคัญของการพัฒนาเกษตรอินทรีย์ของประเทศไทยในระยะ 4 ปี ซึ่งมีแนวคิดและหลักการสำคัญดังนี้

1. ชีดแนวคิดการพัฒนาแบบองค์รวมที่มีคนเป็นศูนย์กลาง
2. แนวทางการพัฒนาอยู่บนพื้นฐานปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
3. เน้นการดำเนินงานในเชิงบูรณาการการมีส่วนร่วมกับทุกภาคส่วนอย่างเป็นระบบ
4. เป็นแผนยุทธศาสตร์ระยะ 4 ปี ที่ต่อยอดการพัฒนาที่ผ่านมา (มาตรฐานการผลิตพืชอินทรีย์ของประเทศไทย, 2543) แผนยุทธศาสตร์การพัฒนาเกษตรอินทรีย์แห่งชาติ ฉบับที่ 1 พ.ศ.2551 – 2554 และแผนปฏิบัติการพัฒนาเกษตรอินทรีย์แห่งชาติ พ.ศ. 2551 – 2554

โครงการพิเศษสวนเกษตรเมืองงาย (สำนักงานทรัพย์สินส่วนพระมหากษัตริย์) สวนปกาศิต เป็นโครงการในพระราชเสาวนีย์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถ เพื่ออนุรักษ์ ดิน น้ำ และ ป่า ตั้งขึ้นเมื่อ พ.ศ. 2540 โดยมีนายสีสุก มณีโชติ เป็นผู้รับพระราชเสาวนีย์ โครงการฯ ได้มองเห็นปัญหาและอันตรายที่ส่งผลกระทบต่อต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจากภาคเกษตรที่ใช้สารเคมี จึงได้ดำเนินงานเกษตรอินทรีย์หรือเกษตรธรรมชาติ โดยมีนโยบายเพื่อ อนุรักษ์ ดิน น้ำ และป่า คำนึงถึงสิ่งแวดล้อม รักษาสมดุลทางธรรมชาติ และความหลากหลายทางชีวภาพ เป็นงานเกษตรอินทรีย์แบบผสมผสานและทฤษฎีใหม่รวมถึงแนวปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง อีกทั้งนำภูมิปัญญาท้องถิ่นมาใช้ประโยชน์ในพื้นที่ มีการปลูกผักพื้นบ้าน ผักเศรษฐกิจ ไม้ใช้สอย ผลิตภัณฑ์อินทรีย์ สารสกัดป้องกันศัตรูพืช โดยใช้สมุนไพรพื้นบ้าน สร้างอ่างกักเก็บน้ำ ฝายชะลอการไหลของน้ำเพื่อใช้ประโยชน์ในการสร้างความชุ่มชื้นการเกษตร การประมง โดยเฉพาะเลี้ยงกบและปลา การปลูสดั่วเลี้ยง โค กระบือ แพะ หมู เป็ด ไก่ รวมถึงปลูกพืชสมุนไพร แปรรูปสมุนไพร เพื่อเพิ่มมูลค่าของวัตถุดิบ ขยายพันธุ์ไม้ต่าง ๆ เพื่อการอนุรักษ์และจำหน่ายแจกให้ผู้ที่สนใจ

ในปี พ.ศ. 2546 สวนปกาศิตฯ ได้รับใบรับรองมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ประเทศไทย (Organic Thailand) จากกรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ โครงการฯจึงได้ขยายผลสู่ชุมชนต่าง ๆ เพื่อเผยแพร่ความรู้ด้านเกษตรอินทรีย์ หรือเกษตรธรรมชาติ จนในปัจจุบันเป็นศูนย์เรียนรู้สำหรับ นักเรียน นักศึกษา ตลอดจนประชาชน และหน่วยงานต่าง ๆ ที่สนใจ

โครงการฯมีเป้าหมายในการ ศึกษาและ วิจัยถึงสรรพคุณของสารสกัดสมุนไพรว่ามีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใด ในการใช้ป้องกันศัตรูพืช และเพื่อเป็นแนวทางในการผลิตและแก้ปัญหาการทำเกษตรอินทรีย์ของชุมชนต่าง ๆ ให้เลิกการทำเกษตรเคมี และช่วยกันอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ความสมดุลทางธรรมชาติอย่างยั่งยืน และช่วยกันเพิ่มพื้นที่เกษตรอินทรีย์ให้เกิดขึ้นในประเทศไทยมากยิ่งขึ้น การสกัดน้ำมันหอมระเหย ซึ่งเป็นเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ระบบการ

ควมแน่นน้ำมันหอมระเหย Cone Shape Condenser (CSC) ระบบป้องกันการรั่วซึมของถังกลั่นเป็นแบบ Triple O-ring Sealer (TOS) และมีระบบรองรับน้ำมันหอมระเหยแบบลดอุณหภูมิ (Cold Receiver) ซึ่งโครงการฯ ได้ทำการสกัดน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้หอม และนำมาทดลองใช้ในการฉีดพ่นป้องกันยุง แต่ยังไม่ได้นำไปใช้ในการป้องกันศัตรูพืชและวิจัยเพื่อทดสอบสรรพคุณทางด้านชีววิทยา และจะทำการสกัดสมุนไพรเพิ่มขึ้นอีก 4 ชนิด คือ ใพล ขมิ้นชัน จีเหือก และสะเคา เพื่อขยายผลของสารสกัดสมุนไพรที่เหมาะสมกับงานเกษตรอินทรีย์ และจะได้นำไปพิสูจน์สรรพคุณทางด้านชีววิทยา เพื่อนำมาใช้ประโยชน์ในการป้องกันโรคและแมลงศัตรูพืช โดยโครงการฯ จะได้รับประโยชน์ในเรื่องการพัฒนาการสกัดสมุนไพรที่เหมาะสม สามารถนำสมุนไพรที่ปลูก มาผลิต แปรรูป และจำหน่าย เพื่อสร้างรายได้ให้กับตนเอง อีกทั้งนำไปเผยแพร่ให้กับเกษตรกรที่หันมาทำเกษตรอินทรีย์ ซึ่งรัฐบาลได้ให้ความสำคัญและสนับสนุนเกษตรอินทรีย์เป็นวาระแห่งชาติเป็นการพัฒนาอย่างยั่งยืน ตามแนวคิดเกี่ยวกับปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อทำการสกัดสารสมุนไพรของโครงการฯ แล้วศึกษาถึงประโยชน์และสรรพคุณในการป้องกันโรคและแมลงศัตรูพืชที่เหมาะสมกับงานเกษตรอินทรีย์
2. เพื่อทดลองใช้สารสกัดสมุนไพรที่ใช้กับงานเกษตรอินทรีย์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
3. เพื่อพัฒนาสารสกัดสมุนไพรให้เป็นไปตามผลการทดสอบสรรพคุณทางชีววิทยา

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทำให้โครงการฯ ทราบถึงประโยชน์และสรรพคุณของสมุนไพรที่สกัดสามารถใช้กับงานเกษตรอินทรีย์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
2. ทำให้โครงการฯ มีส่วนร่วมในการทดลองสมุนไพรที่ใช้กับงานเกษตรอินทรีย์ได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ
3. ทำให้โครงการฯ ลดรายจ่ายเพิ่มรายได้พึ่งพาตนเองได้ และสามารถขยายผลความรู้สู่ชุมชนอื่นได้มากยิ่งขึ้น

4. ทำให้โครงการฯ สามารถพัฒนาคุณภาพของสารสกัดสมุนไพรได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ขอบเขตการทำวิจัย

ขอบเขตเชิงพื้นที่

โครงการพิเศษสวนเกษตรเมืองงาย (สำนักงานทรัพย์สินส่วนพระมหากษัตริย์) สวนปกาศิต บ้านหนองบัว ตำบลเมืองงาย อำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่

ขอบเขตเชิงเนื้อหา

การศึกษาวิจัยด้านเนื้อหา

1. ชนิดของพืชสมุนไพรที่นำมาสกัดว่ามีประโยชน์และสรรพคุณอย่างไร
2. วิธีการและขั้นตอนในการสกัดสมุนไพรของโครงการฯ
3. วิธีการปลูกพืชโดยใช้สารสกัดสมุนไพรในการป้องกันโรคและแมลงศัตรูพืช
4. ผลการทดสอบสรรพคุณทางชีววิทยา

ขอบเขตประชากร

เจ้าหน้าที่ภายในโครงการพิเศษสวนเกษตรเมืองงาย (สำนักงานทรัพย์สินส่วนพระมหากษัตริย์) สวนปกาศิต บ้านหนองบัว ตำบลเมืองงาย อำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่

ขอบเขตระยะเวลา

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ใช้เวลาในการศึกษา 2 ปี เริ่มตั้งแต่เดือน ตุลาคม 2551 ถึงเดือน กันยายน 2553

นิยามศัพท์

เพื่อให้งานวิจัยฉบับนี้มีขอบเขตที่ชัดเจนและมีความเข้าใจที่ถูกต้องของคำศัพท์ที่ใช้ จึงกำหนดความหมายเฉพาะไว้ดังนี้

สมุนไพร ตามพระราชบัญญัติคุ้มครองและส่งเสริมภูมิปัญญาการแพทย์แผนไทย พ.ศ. 2542 หมายความว่า พืช สัตว์ จุลชีพ ธาตุวัตถุ สารสกัดดั้งเดิมจากพืชหรือสัตว์ ที่ใช้หรือแปรสภาพหรือผสมหรือปรุงเป็นยาหรืออาหาร เพื่อการตรวจวินิจฉัย บำบัด รักษา หรือป้องกันโรคหรือส่งเสริมสุขภาพร่างกายของมนุษย์หรือสัตว์

สารสกัด หมายถึง การนำส่วนของพืชสมุนไพรไปแปรรูป โดยนำมาผสม ปรุง หรือแปรสภาพอื่น ๆ เช่น บดละเอียด สกัด หมัก จนไม่เป็นรูปแบบเดิมตามธรรมชาติ เพื่อใช้เป็น

1. อาหาร ส่วนใหญ่มักใช้เป็นเครื่องคั้นน้ำสมุนไพร เครื่องคั้นผงสำเร็จรูปสมุนไพร
2. ยา เป็นการนำสมุนไพรมาสกัดเพื่อวัตถุประสงค์ในการเป็นยารักษาโรค อาจจำแนกเป็นยาสมุนไพรสูตรเดี่ยว และยาสมุนไพรสูตรตำรับ
3. สารสกัดเพื่อผลิตภัณฑ์อื่น ๆ เช่น แชมพู สบู่เหลว สารไล่แมลง สารป้องกันศัตรูพืช และใช้เป็นส่วนผสมกับส่วนประกอบทางเคมีหรือส่วนผสมอื่น ๆ ในผลิตภัณฑ์นั้น ๆ

ผลิตภัณฑ์สมุนไพร หมายถึง การนำสมุนไพรมาแปรรูปเพื่อวัตถุประสงค์ต่าง ๆ ซึ่งตั้งสมเป็นภูมิปัญญาท้องถิ่น โดยเชื่อว่าผลิตภัณฑ์จากสมุนไพรมีความปลอดภัยมากกว่าการใช้สารเคมี การใช้สมุนไพรจึงมีทั้งการใช้ในรูปของสมุนไพรสด สมุนไพรแห้ง ที่มีการลดขนาด หรือการใช้ในรูปของสารสกัด น้ำมันหอมระเหย ในปัจจุบันมีงานวิจัยที่เกี่ยวกับสมุนไพรมากมายทำให้ทราบถึงข้อมูลขององค์ประกอบทางเคมีฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์อื่น ๆ ซึ่งเป็นหลักฐานทางวิทยาศาสตร์ที่ดีที่จะช่วยในการพิจารณาการนำสมุนไพรมาใช้ประโยชน์ สมุนไพรแต่ละชนิดมีองค์ประกอบทางเคมีที่แตกต่างกัน หากต้องการใช้ในรูปแบบของสารสกัด จะต้องเลือกวิธีและตัวทำลายที่เหมาะสมกับองค์ประกอบทางเคมีและคุณสมบัติของพืชสมุนไพรชนิดนั้น ๆ

น้ำมันหอมระเหย เครื่องสกัดน้ำมันหอมระเหย เป็นเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ระบบควบแน่นน้ำมันหอมระเหย ป้องกันการรั่วซึมของถังกลั่น มีระบบรองรับน้ำมันหอมระเหยแบบลดอุณหภูมิ

น้ำหมักชีวภาพ การนำสมุนไพรที่จะใช้ในการป้องกันศัตรูพืชมาหมักตามเวลาที่กำหนด

เกษตรอินทรีย์ หมายถึง ระบบการผลิตที่ไม่มีการใช้สารเคมี ปุ๋ยเคมี ในการป้องกัน กำจัดศัตรูพืช และบำรุงดิน ใช้วัตถุดิบที่ผลิตจากธรรมชาติ และเป็นระบบการผลิตที่จะต้องปฏิบัติตามระเบียบของมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ประเทศไทย กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ หรือมาตรฐานของแต่ละองค์กรที่ได้รับความเชื่อถือและรับรองจากหน่วยงานที่รับผิดชอบ ด้านนี้ อาทิ กระทรวงสาธารณสุข กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม หมายถึง การวิจัยที่เกิดจากความพยายาม ร่วมกันระหว่างผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย ซึ่งผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยต้องมีความเข้าใจซึ่งกันและกัน โดยใช้แนวทางประชาธิปไตยในการแก้ปัญหาตลอดกระบวนการวิจัย

ผลพวงทางชีววิทยา หมายถึง การนำสารสกัดไปทดสอบสรรพคุณทางชีววิทยา
กลุ่มเป้าหมาย หมายถึง ผู้สนใจที่เข้ามาศึกษาเรียนรู้งานเกษตรอินทรีย์ภายใน โครงการฯ

การมีส่วนร่วม หมายถึง กระบวนการที่ต้องการได้กลุ่มประชาชนร่วมกันพัฒนา คุณภาพชีวิตอย่างแท้จริงอย่างต่อเนื่อง และไม่สิ้นสุด

ที่เหมาะสม หมายถึง มีประโยชน์และ สรรพคุณของสารสกัดสมุนไพรที่สกัดได้มี ประสิทธิภาพในการป้องกัน โรคและแมลงศัตรูพืช มีความเหมาะสมในการทำเกษตรอินทรีย์

บทที่ 2

การตรวจเอกสาร

การศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการสกัดสารสมุนไพรสำหรับใช้ในงานเกษตรอินทรีย์เพื่อป้องกันโรคและแมลงศัตรูพืช โดยจะใช้สมุนไพรพื้นบ้านที่ภูมิปัญญาท้องถิ่นเชื่อว่ามีประโยชน์และสรรพคุณในการป้องกันโรคและแมลงศัตรูพืช ดังนั้นการตรวจเอกสารจึงประกอบด้วยเนื้อหาที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

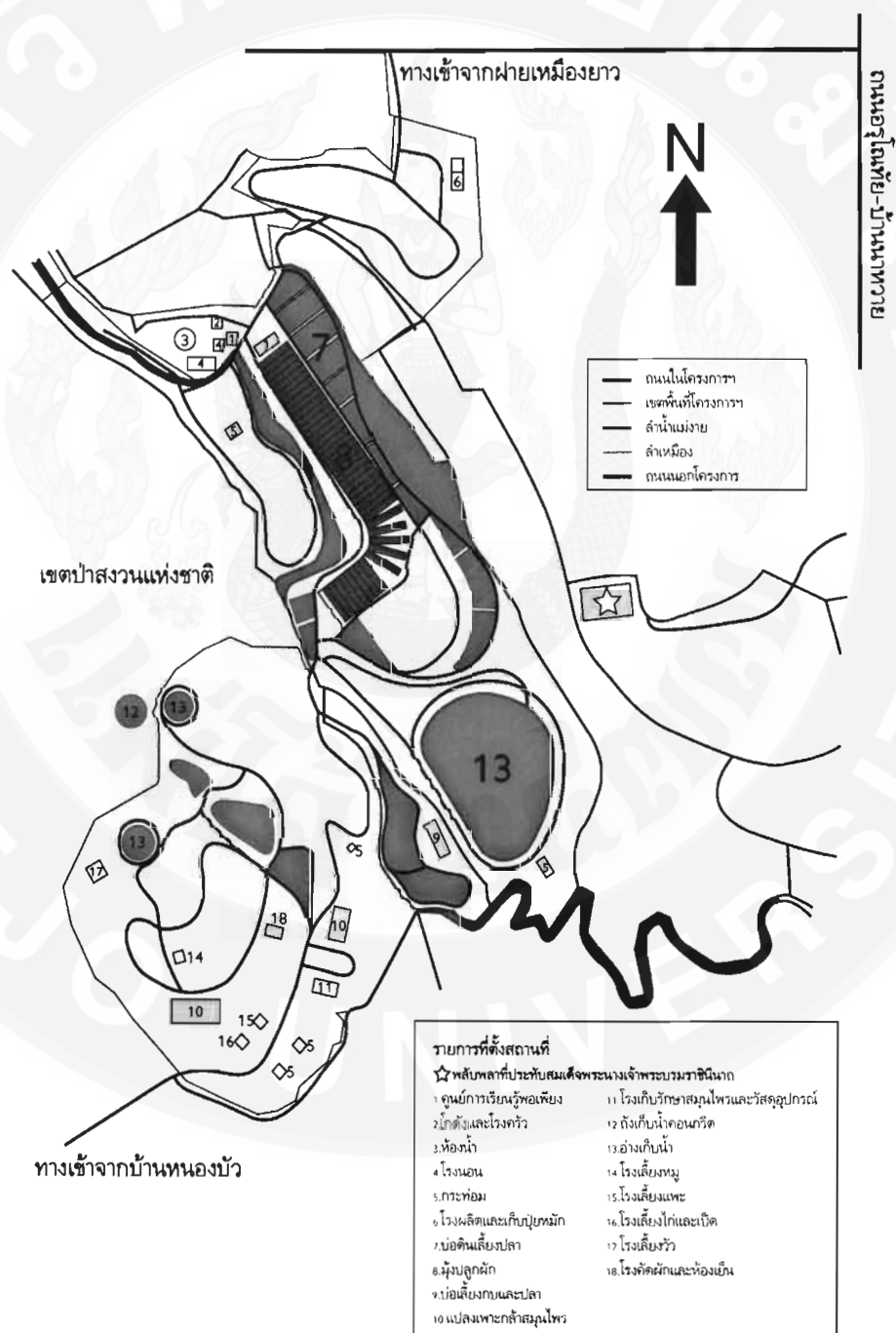
1. สภาพทั่วไปของโครงการพิเศษสวนเกษตรเมืองงาย (สำนักงานทรัพย์สินส่วนพระมหากษัตริย์) สวนปกาศิด
2. แนวคิดเรื่องกระบวนการมีส่วนร่วม แนวคิดและทฤษฎีกับการพัฒนา รวมถึงแนวคิดเกี่ยวกับปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
3. ความสำคัญของสมุนไพร
4. รายละเอียดของสมุนไพรที่ใช้ในการวิจัย
5. มาตรฐานการผลิตพืชอินทรีย์ของประเทศไทย
6. โรคที่เกิดเชื้อรา
7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สภาพทั่วไปของโครงการพิเศษสวนเกษตรเมืองงาย (สำนักงานทรัพย์สินส่วนพระมหากษัตริย์)

ความเป็นมาโครงการพิเศษสวนเกษตรเมืองงาย (สำนักงานทรัพย์สินส่วนพระมหากษัตริย์) สวนปกาศิด เป็นโครงการอันเนื่องมาจากพระราชเสาวนีย์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถ เพื่ออนุรักษ์ ดิน น้ำ ป่า ก่อตั้งขึ้นเมื่อ พ.ศ. 2540 ตั้งอยู่หมู่ที่ 11 บ้านหนองบัว ตำบลเมืองงาย อำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่ มีพื้นที่ 260 ไร่ สองฝั่งของลำห้วยแม่งาย ซึ่งเป็นลำห้วยสาขาของแม่น้ำปิง (ภาพ 1) ปัจจุบันมีนายเอก มณีโส เป็นผู้จัดการดำเนินงานโครงการฯ ได้รับงบประมาณในการดำเนินการจากสำนักงานทรัพย์สินส่วนพระมหากษัตริย์

ภายในพื้นที่ของโครงการฯ ปัจจุบันมีงานในด้านต่าง ๆ คือ ด้านปศุสัตว์ ด้านประมง ด้านผลิตพืชผักระบบเกษตรอินทรีย์ ซึ่งมีทั้งปลูกในโรงเรือน และนอกโรงเรือน ด้านผลิตสมุนไพร ระบบเกษตรอินทรีย์ และด้านแปรรูปสมุนไพรนอกจากนี้โครงการฯ ได้ให้ความสำคัญกับแหล่งน้ำ โดยจัดสร้างอ่างน้ำธรรมชาติขนาดใหญ่จำนวน 1 อ่าง ขนาดกลางจำนวน 4 อ่าง บ่อบาดาล และ

จัดทำ ฝ่ายชลนํ้าล้นเพื่อสร้างความชุ่มชื้นพื้นดินและป่า รวมทั้งสร้างโรงผลิตปุ๋ยชีวภาพ และสารไล่แมลงจากสมุนไพร ฮอว์โมนจากพืชใช้เอง มีโรงอบสมุนไพร โรงเก็บอุปกรณ์ โรงคัดผักและห้องเย็น เรือนเพาะชำ แปลงรวบรวมพันธุ์ไม้ พันธุ์ไม้ต่าง ๆ รวมถึง พื้นที่เอนกประสงค์ และสถานที่พักสำหรับผู้เข้ารับการฝึกอบรมและศึกษา ฐานด้านต่าง ๆ



ภาพ 1 แผนที่ของโครงการฯ

ที่มา: เอก มณีใส (2550: 6)

ข้อมูลพื้นฐานด้านภูมิประเทศและภูมิอากาศของพื้นที่ตั้ง

โครงการฯ ตั้งอยู่ในเขตบ้านหนองบัว ตำบลเมืองยาง อำเภอเชิงดาว จังหวัด เชียงใหม่ โดยลักษณะของพื้นที่ ตั้งอยู่ท่ามกลางหุบเขาทิศตะวันตกเฉียงเหนือของอำเภอเชิงดาว ห่างจากที่ว่าการอำเภอประมาณ 12 กิโลเมตร อยู่ห่างจากตัวเมืองเชียงใหม่ 82 กิโลเมตร สามารถเดินทางมาได้โดยทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 1178 (ถนนสายแม่ฮ่องสอน - นาหวาย) มีอาณาเขต โดยรอบเป็นเขตป่าสงวนแห่งชาติ และป่าเชิงดาว ทิศเหนือติดลำห้วยแม่ยาง และบ้านสันป่าไหล่ ทิศใต้ติดทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 10 เชียงใหม่ - ฝาง และป่าสงวนแห่งชาติป่าเชิงดาว ทิศตะวันออกติดป่าสงวนแห่งชาติป่าดอยเชียงดาว ทิศตะวันตกติดบ้านหนองบัว และบ้านสหกรณ์

พื้นที่ตั้งของโครงการฯ มีสภาพภูมิประเทศ มีลักษณะเป็นพื้นที่ราบมีลำห้วยแม่ยาง ไหลผ่าน สภาพอากาศโดยทั่วไปมีลักษณะคล้ายคลึงกับสภาพอากาศโดยทั่วไปของจังหวัดเชียงใหม่ มี 3 ฤดู คือ ฤดูหนาว ฤดูร้อน ฤดูฝน อุณหภูมิเฉลี่ยตลอดปี 25.8 องศาเซลเซียส อยู่ในเขตการปกครอง ของเทศบาลตำบลเมืองยาง ซึ่งยังประกอบด้วยอีกหลายหมู่บ้านเช่น หมู่ 1 บ้านเมืองยาง, หมู่ 2 บ้านเมืองยางใต้, หมู่ 3 บ้านใหม่, หมู่ 4 บ้านแม่ฮ่องสอน, หมู่ 9 บ้านม่วงโง้ม, หมู่ 10 บ้านสัน, หมู่ 11 บ้านหนองบัว มีพื้นที่ทั้งสิ้นประมาณ 6,125 ไร่ หรือ 9.8 ตารางกิโลเมตร ประชากรมีทั้งสิ้น 4,070 คน มีครัวเรือนอาศัยทั้งสิ้น 1,594 ครัวเรือน ประชากรส่วนใหญ่ร้อยละ 80 ทำอาชีพเกษตรกรรมส่วนใหญ่ เป็นคนไทย นอกจากนั้นยังมีชาวไทยภูเขา ไทยใหญ่ และคนต่างด้าวสัญชาติพม่า ด้านการศึกษาตั้งแต่ ระดับเด็กเล็กก่อนวัยเรียน จนถึงระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ด้าน ศาสนา ประชาชนส่วนใหญ่ร้อยละ 98 นับถือศาสนาพุทธ ด้านศิลปวัฒนธรรมที่สำคัญ และเป็นเอกลักษณ์คือ พิธีงานวันยุทธหัตถี จัดขึ้นใน วันที่ 18 มกราคมของทุกปี พิธีวันคล้ายวันสวรรคตสมเด็จพระนเรศวรมหาราช จัดขึ้นในวันที่ 25 มกราคม ของทุกปี มีการจัดพิธีบวงสรวงแบบพราหมณ์ มีการถวายพานพุ่มสักการะ และประเพณี สรงน้ำพระสุปเจดีย์สมเด็จพระนเรศวรมหาราช จัดขึ้นในวันที่ 16 เมษายน ของทุกปี (เทศบาล ตำบลเมืองยาง, 2553: 2)

ดังนั้นสภาพเศรษฐกิจโดยรวมขึ้นอยู่กับกิจกรรม ที่สำคัญได้แก่ การทำนา การทำสวนได้แก่ ปลูกข้าว ปลูกกระเทียม ปลูกถั่วเหลืองและปลูกผักต่าง ๆ อาชีพรองจาก เกษตรกรรมได้แก่การค้าขายและรับจ้าง รายได้ต่อหัวของประชากรประมาณ 23,000 บาทต่อปี ด้าน ปศุสัตว์ ประชากรส่วนใหญ่จะเลี้ยงสัตว์เพื่อบริโภคในครัวเรือน ส่วนผลผลิตที่เหลือจากการบริโภค จะนำมาขายที่ตลาดสดในเขตเทศบาลฯ ได้แก่ โค กระบือ สุกร ไก่

ด้านสาธารณสุขมีสถานอนามัยประจำตำบล 1 แห่ง มีบุคลากรทางการแพทย์ 3 คน มีสถิติการเจ็บป่วย 5 อันดับแรก คือ โรคความดันโลหิตสูง โรคระบบทางเดินหายใจ โรคระบบ

กล้ามเนื้อและไขข้อ โรคแพ้จากการสัมผัสสิ่งแปลกปลอม และโรคเบาหวาน (เทศบาลตำบลเมืองยาง, 2553: 3)

แนวคิดเรื่องกระบวนการมีส่วนร่วม แนวคิดและทฤษฎีกับการพัฒนา รวมถึงแนวคิดเกี่ยวกับปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

แนวคิดเรื่องกระบวนการมีส่วนร่วม

การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (Participatory Action Research: PAR) สมอาจ วงษ์ขมทอง (2536: 26 – 27) มีความคิดว่ากระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมที่พัฒนาขึ้นในช่วงต้น ๆ เป็นกระบวนการที่ต้องการนำไปใช้ในกลุ่มประชาชนเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตอย่างแท้จริง โดยมีปรัชญายึดถือดังนี้

1. การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมเป็นกระบวนการที่มีชีวิต (Dynamic and Organic Process) และเริ่มต้นจากสภาพจริงในปัจจุบัน (Reality) ว่าปัญหาในปัจจุบันคืออะไร มีวิวัฒนาการจากสภาพเศรษฐกิจ สังคม การเมือง ภาษาวัยชนกรรม หรือความเชื่อมาอย่างไร และมุ่งไปถึงจุดที่ควรจะเป็นได้ในอนาคต ซึ่งไม่สามารถจะทำนายได้ ดังนั้น ความหมายของการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมจะมีลักษณะดังต่อไปนี้

- 1.1 มีความยืดหยุ่นและปรับเปลี่ยนได้
- 1.2 ไม่สามารถกำหนดเวลา
- 1.3 ไม่สามารถกำหนดกิจกรรมล่วงหน้า

2 .การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมจะต้องเริ่มจากการที่คนรู้สึก (Feel) อย่างไม่ต่อปัญหาหรือ ความต้องการของตนไปสู่การคิด (Think) เข้าใจ (Understand) การกระทำ (Action) ซึ่งยังผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลง (Transformation) ทั้งในตัวเองและชุมชน ทั้งด้านปัญญา จิตใจและในมิติด้านกายภาพสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ

3. กระบวนการของการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมที่ประกอบไปด้วยการแสวงหาความรู้และการกระทำจะดำเนินไปอย่างต่อเนื่องและไม่สิ้นสุดในหนึ่งวงจร (Cycle) เท่านั้น กระบวนการนี้ต้องดำเนินต่อไป ครบเท่าที่ผู้ด้อยโอกาสยังสามารถรวมกลุ่มได้

นอกจากนี้ อเนก นาคะบุตร (2536: 66 – 68) ได้กล่าวถึงยุทธศาสตร์การมีส่วนร่วมของประชาชน ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติในรูปขององค์กร กลุ่ม เครือข่าย มี 3 ระดับคือ

ระดับ 1 กระบวนการพัฒนา “เกษตรกรป๊อเจก” ในท้องถิ่นจะมีเกษตรกรที่มีลักษณะ “ปัญญาชน” ที่มีความสามารถในการวิเคราะห์ ค้นคิดลองทำ และสรุปทเรียนจากภูมิปัญญาท้องถิ่น ผสมผสานกับความรู้และเทคโนโลยีจากภายนอก และนำไปจากนักพัฒนาโดยการดูงาน เสวนา เพื่อให้เกิดการวิเคราะห์ ตัดสินใจ ลงมือทำจากการลองผิดลองถูก

ระดับ 2 กระบวนการพัฒนาองค์กร / กลุ่มระดับหมู่บ้าน นักพัฒนาจะเป็นผู้กระตุ้นให้ชาวบ้านเกิดการเรียนรู้ โดยการจัดเวทีการวิเคราะห์ปัญหาในหมู่บ้าน และกระจายไปสู่หมู่บ้านข้างเคียง กระบวนการวิเคราะห์ของกลุ่มชาวบ้านจะก่อให้เกิดการจัดตั้งคณะกรรมการ การแบ่งบทบาทความรับผิดชอบ และการจัดตั้ง รับรองกฎระเบียบของชุมชนในด้านต่าง ๆ

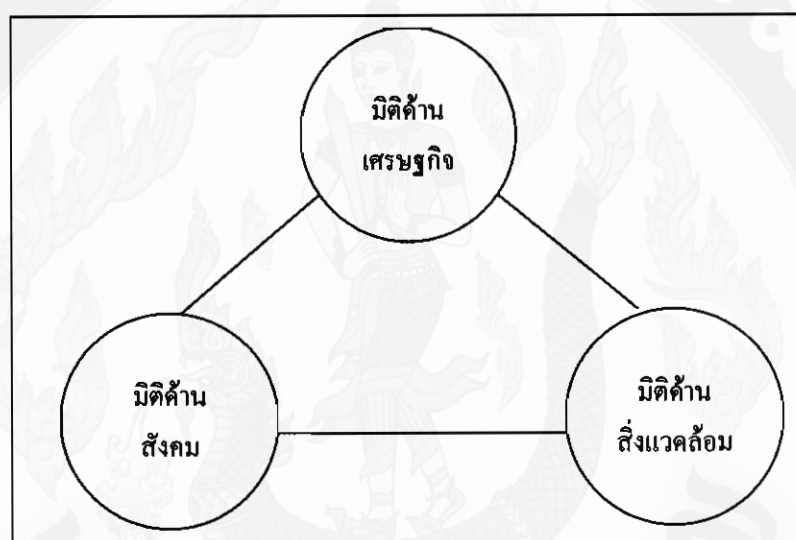
ระดับ 3 กระบวนการพัฒนาเครือข่ายและองค์กรระหว่างหมู่บ้านการยกระดับการจัดการองค์กรของชาวบ้านโดยให้มีการเชื่อมโยงองค์กร 2 ระดับเป็นเครือข่ายเพื่อร่วมกันจัดการ และแก้ปัญหาในระดับที่กว้างขึ้น

ดังนั้นอาจกล่าวได้ว่ายุทธศาสตร์ในการส่งเสริมการมีส่วนร่วมของประชาชนเป็นกระบวนการสร้างจิตสำนึก และสร้างแรงจูงใจให้ประชาชนตระหนักถึงการเข้ามามีส่วนร่วมในการพัฒนา และการให้อำนาจแก่ประชาชน ให้มีความสามารถเข้าไปเกี่ยวข้องกับโครงการพัฒนา โดยมีกลุ่มเป้าหมาย คือ ผู้ที่ยากจน หรือผู้ที่เสียเปรียบในชุมชน มีพื้นฐานคือกระบวนการเรียนรู้ และกระบวนการกลุ่ม ยุทธศาสตร์ในการส่งเสริมการมีส่วนร่วมเริ่มต้นจากการพัฒนาระดับปัจเจก เพื่อให้ชาวบ้านมีความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหา การวางแผน การตัดสินใจแก้ไขปัญหา หลังจากนั้นชาวบ้านจะรวมกลุ่มกัน เพื่อแก้ไข ปัญหาในชุมชนของตนเอง และมีการเชื่อมโยงกลุ่มต่าง ๆ เป็นเครือข่าย เพื่อแก้ไขปัญหาในระดับท้องถิ่น ซึ่งทำให้มีพลังในการต่อรองมากยิ่งขึ้น ในทุกระดับของการพัฒนาองค์กร จะต้องมีการจัดกระบวนการเรียนรู้ให้กับกลุ่มผู้นำ และเครือข่าย โดยการจัดเวทีแลกเปลี่ยนประสบการณ์ การจัดทัศนศึกษา ดูงาน การจัดฝึกอบรม การลงมือปฏิบัติ และการสรุปทเรียนอย่างค่อเนื่อง

แนวคิดและทฤษฎีกับการพัฒนา

แนวคิดเรื่องการพัฒนาเป็นแนวคิดซึ่งเกิดจากความต้องการให้ทั่วโลกคำนึงถึงการใช้ทรัพยากรทางธรรมชาติอย่างฟุ่มเฟือยจนเกินขีดความสามารถของทรัพยากรทำให้คณะกรรมการการศึกษาเรื่องสิ่งแวดล้อมและการพัฒนา (World Commission Environment and Development) ทำการศึกษาเรื่องการสร้างความสมดุลระหว่างสิ่งแวดล้อมกับการพัฒนาและให้คำนิยามของการพัฒนาอย่างยั่งยืนว่า “Sustainable development is development that meets the needs of the present without

compromising the ability of future generations to meet their own need” (WCED, 1987 cited in Ebner and Baumgartner, 2006: 113 – 115) ซึ่งหมายความว่า การพัฒนาที่ยั่งยืน คือการพัฒนาที่เพียงพอกับความต้องการของมนุษย์ในปัจจุบัน โดยไม่เบียดบังหรือลดทอนโอกาสในการพัฒนาอย่างพอเพียงกับความต้องการของชนรุ่นต่อไปในอนาคต นักวิชาการได้มีการศึกษาและพิจารณาเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของการพัฒนาอย่างยั่งยืนออกเป็น 3 มิติได้แก่ มิติด้านเศรษฐกิจ มิติด้านสังคม และมิติด้านสิ่งแวดล้อม ซึ่งมีความสัมพันธ์เกี่ยวเนื่องกัน ดังภาพ 2



ภาพ 2 กรอบแนวคิดการพัฒนาที่เหมาะสม
ที่มา: ประทีป พรมสิทธิ์ (2544)

การพัฒนาที่ต้องอยู่บนพื้นฐานของการวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดินมีความสอดคล้องและเหมาะสมกับทรัพยากร และศักยภาพของพื้นที่ โดยการพัฒนาพื้นที่ที่มีความอ่อนไหวทางด้านสิ่งแวดล้อมต้องเน้นหนักในเรื่องอนุรักษ์ สงวนและคุ้มครองทรัพยากรธรรมชาติเป็นหลักในการพัฒนาพื้นที่ต้นน้ำอาจดำเนินการได้เพียงบางกิจกรรม ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับศักยภาพในการรองรับของพื้นที่ นอกจากนี้ต้องมีการพิจารณาผลกระทบสิ่งแวดล้อมประกอบ รวมทั้งต้องมีการควบคุมกิจกรรมการใช้ที่ดินอย่างใกล้ชิด ควบคู่กับการควบคุมการขยายตัวของ การตั้งถิ่นฐานของชุมชน ในพื้นที่ต้นน้ำหลายแห่งในประเทศไทย มีการตั้งถิ่นฐานของประชาชนอยู่ก่อนแล้ว จึงเป็นเรื่องละเอียดอ่อนในการพัฒนา ทำให้ต้องมีการพิจารณาการดำเนินการที่จะต้องคุ้มครอง ทรัพยากร และพัฒนาไปพร้อมๆกัน ดังนั้นการวางแผนการใช้ที่ดินในพื้นที่ต้นน้ำต้องมีการผสมผสานระหว่างการใช้ประโยชน์ทรัพยากรของคนในพื้นที่ และแนวทางในการอนุรักษ์ทรัพยากร

สำหรับพื้นที่กลางน้ำควรมีการวางแผนการใช้ที่ดินเพื่อเป็นเขตอุตสาหกรรม เขตพาณิชย์กรรม และการตั้งถิ่นฐานของชุมชนเพื่อลดกระบวนการรบกวนต่อระบบนิเวศน์และทรัพยากรธรรมชาติให้น้อยที่สุด โดยการดำเนินกิจกรรมดังกล่าวต้องมีการป้องกันผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น เพื่อควบคุมมลพิษสิ่งแวดล้อม เช่นการสร้างระบบบำบัดน้ำเสียของชุมชนหรืออุตสาหกรรม การติดตั้งระบบบำบัดมลพิษอากาศของโรงงานอุตสาหกรรม หรือการเพิ่มพื้นที่สีเขียวในรูปของสวนสาธารณะ เป็นต้น การพัฒนาเศรษฐกิจในพื้นที่ต้องเป็นการพัฒนาเพื่อตอบสนองความต้องการ ขั้นพื้นฐานของประชาชน ซึ่งเป็นการพัฒนาเศรษฐกิจ โดยพิจารณาและให้ความสำคัญกับการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ

รูปแบบในการพัฒนาให้บรรลุถึงเป้าหมายนั้น การพัฒนาที่เหมาะสมควรมีหลักพิจารณา ดังพระราชดำรัสว่า “...การพัฒนาจะต้องเป็นไปตามภูมิประเทศทางภูมิศาสตร์ และภูมิประเทศทางสังคมวิทยา คือ นิสัยใจคอของคนเรา จะไปบังคับให้คนคิดอย่างอื่นไม่ได้ เราต้องแนะนำ เราเข้าไปช่วยโดยที่จะคัดเขาให้เข้ากับเราให้ได้ แต่ถ้าเราเข้าไปแล้ว เราเข้าไปดูว่าเขาต้องการอะไรจริง ๆ แล้วก็อธิบายให้เขาเข้าใจ หลักการของการเข้าไปพัฒนา ก็จะเกิดประโยชน์อย่างยิ่ง...” ซึ่งในทางปฏิบัติ พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวฯ ทรงมีหลักการและเทคนิคในการพัฒนาหลายประการ เช่น

- การพัฒนาโดยยึดหลักปัญหาและสภาพแวดล้อมของพื้นที่เป็นหลัก ให้ความสำคัญกับความกระตือรือร้นของคนในพื้นที่ รวมทั้งปัญหาความต้องการของเขาเป็นพิเศษ
- การพัฒนาโดยการรวมกลุ่มประชาชน เพื่อแก้ปัญหาหลักของชนบท ซึ่งเป็นรากฐานสำคัญประการหนึ่งของการพึ่งตนเอง โดยการรวมกลุ่มกันในรูปของสหกรณ์ เพื่อให้การทำมาหากินของราษฎรเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและประหยัด
- การพัฒนาโดยการกระตุ้นผู้นำชุมชนให้เป็นผู้ดำเนินการพัฒนา เน้นในด้านคุณธรรม ความโอบอ้อมอารี ความเป็นคนท้องถิ่นและรักท้องถิ่น
- การพัฒนาต้องทำอย่างค่อยเป็นค่อยไป ไม่รีบร้อน ชุมชนควรพึ่งตนเองในเรื่องอาหารก่อนเป็นอันดับแรก จากนั้นค่อยก้าวไปสู่การพัฒนาในด้านอื่น ๆ
- ตัวอย่างความสำเร็จที่พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวฯ ทรงมีพระราชประสงค์ให้ราษฎรในชนบทได้มีโอกาสในการเรียนรู้เพื่อการพึ่งตนเองให้ได้ นั้น พระองค์ทรงมีพระราชดำริให้จัดตั้งศูนย์ศึกษาการพัฒนาขึ้นในทุกภูมิภาคของประเทศ เพื่อเป็นศูนย์รวมของการศึกษาค้นคว้าทางด้านการพัฒนาในแขนงต่าง ๆ ในพื้นที่ชนบท ให้ได้มาซึ่งความรู้ ความเข้าใจข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมของพื้นที่ สภาพปัญหา แนวทางในการพัฒนา ตลอดจนเทคโนโลยีที่เหมาะสมสอดคล้องกับสภาพแวดล้อม และสภาพสังคมของคนในพื้นที่นั้น ๆ รวมทั้งการขยายผล

ความรู้หรือผลการศึกษาทดลองวิจัย ให้กระจายไปสู่ประชาชนอย่างกว้างขวาง ด้วยเทคนิควิธีการอย่างง่าย โดยผ่านการสาธิต และการอบรมในรูปแบบต่าง ๆ โดยทำหน้าที่ในลักษณะเป็นพิพิธภัณฑ์ธรรมชาติที่มีชีวิต โดยที่การศึกษา ทดลอง วิจัย ตามรูปแบบดังกล่าวนี้ เป็นการเน้นแนวทางการพัฒนาโดยยึดข้อเท็จจริงของพื้นที่เป็นหลัก ผลสะท้อนจากสภาพความเป็นจริงในแต่ละถิ่นย่อมมีความแตกต่างกัน การปรับแนวความคิดการพัฒนาให้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมและสภาพปัญหาย่อมมีรายละเอียด และวิชาการที่ต้องการความเชี่ยวชาญจากหลากหลายสาขาวิชาร่วมกัน ศึกษา ทดลอง วิจัย รวมทั้งความจำเป็นที่ต้องศึกษา ทดลอง วิจัยอย่างต่อเนื่อง ศูนย์ศึกษาการพัฒนาจึงเป็นศูนย์รวมของหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องมาทำหน้าที่ร่วมกันในการให้บริการอย่างเป็นระบบและต่อเนื่องในลักษณะที่เรียกว่า “One Stop Service”

นอกจากนี้เกี่ยวกับการพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable development) คนส่วนใหญ่มักเข้าใจว่าแนวคิดเรื่องการพัฒนาที่ยั่งยืนเป็นเรื่องเกี่ยวกับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเท่านั้น แต่แนวคิดนี้สามารถนำไปปรับใช้ได้กับทุกเรื่องโดยองค์ประกอบสำคัญอย่างหนึ่งของการพัฒนาแบบยั่งยืน คือ เป็นการสนับสนุนการใช้อย่างชาญฉลาดและอนุรักษ์ทรัพยากรเพื่อรักษาไว้ให้สามารถใช้ได้ยาวนานที่สุด โดยต้องตระหนักถึงความสำคัญของสภาพการณ์ที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน และสิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคต ดังนี้

1. ต้องดำเนินการภายใต้ขีดความสามารถของธรรมชาติ ชุมชน ขนบธรรมเนียม ประเพณี วัฒนธรรม และวิถีชีวิตของชุมชน
 2. ต้องตระหนักดีว่าการมีส่วนร่วมของประชากร ชุมชน ขนบธรรมเนียม ประเพณี วัฒนธรรม และวิถีชีวิตของชุมชน
 3. ต้องยอมรับให้ประชาชนทุกคนได้รับผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจ อย่างเสมอภาคและเท่าเทียมกัน
 4. ต้องชี้นำภายใต้ความปรารถนาของประชาชนท้องถิ่นและชุมชนในพื้นที่นั้นๆ
- นอกจากนี้

การพัฒนาอย่างยั่งยืนควรคำนึงถึงความสำคัญของชุมชนในท้องถิ่นในมิติต่าง ๆ ตามรายงานของ วิลาวรรณ เอื้อวงศ์กุล (2542) ดังนี้

มิติด้านสิ่งแวดล้อม ควรเป็นกิจกรรมที่ก่อให้เกิดการเรียนรู้และร่วมมือกันในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ รวมทั้งการจำกัดให้เกิดผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด

มิติด้านการเมือง ควรเป็นส่วนหนึ่งของการณรงค์การมีส่วนร่วมของประชาชนในระดับต่าง โดยการสร้างกระบวนการวางแผนและการตัดสินใจในการจัดการร่วมกันของชุมชน

มิติด้านสังคมและวัฒนธรรม ควรมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ความต่างทางวัฒนธรรม (เมืองและชนบท) เพื่อเพิ่มความเข้าใจและตระหนักในคุณค่าของวัฒนธรรมท้องถิ่น รวมทั้งการเท่าทันต่อวัฒนธรรมแบบเมืองที่เติบโตอย่างไร้รากฐาน

มิติด้านเศรษฐกิจ ควรนำไปสู่การกระจายรายได้ที่เกิดกับชุมชนอย่างแท้จริง โดยให้ประชาชนในพื้นที่เป็นตัวหลักในการพัฒนาและควบคุมการเติบโตของการพัฒนาตนเอง

อย่างไรก็ตาม การพัฒนาที่ยั่งยืนไม่ว่าจะเกิดขึ้นกับกิจกรรมด้านวัฒนธรรมหรือทรัพยากรธรรมชาติจะต้องเป็นพัฒนาที่มีความเป็นบูรณาการ (Integrated) คือทำให้เกิดเป็นองค์รวม (Holistic) หมายความว่าองค์ประกอบทั้งหมดที่เกี่ยวข้องจะต้องมาประสานกันครบองค์และมีลักษณะของความเป็นดุลยภาพเกิดขึ้น (Balanced) (พระธรรมปิฎก (ป.อ. ปยุตโต), 2540)

แนวคิดเกี่ยวกับปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

“เศรษฐกิจพอเพียง” เป็นปรัชญาที่พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ทรงมีพระราชดำริสชี้แนะแนวทางการดำเนินชีวิตแก่พสกนิกรชาวไทยมาโดยตลอดนานกว่า 25 ปี ตั้งแต่ก่อนเกิดวิกฤตการณ์ทางเศรษฐกิจ และเมื่อภายหลังได้ทรงเน้นย้ำแนวทางการแก้ไขเพื่อให้รอดพ้น และสามารถดำรงอยู่ได้อย่างมั่นคงและยั่งยืน ภายใต้กระแสโลกาภิวัตน์ และความเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ เศรษฐกิจพอเพียง เป็นปรัชญาชี้ถึงแนวการดำรงอยู่และปฏิบัติตนของประชาชน ในทุกระดับตั้งแต่ระดับครอบครัว ระดับชุมชนจนถึงระดับรัฐ ทั้งในการพัฒนาและบริหารประเทศ

“...เศรษฐกิจพอเพียง เป็นเสมือนรากฐานของชีวิต รากฐานความมั่นคงของแผ่นดิน เปรียบเสมือนเสาเข็มที่ถูกตอกรองรับบ้านเรือน ตัวอาคารไว้นั่นเอง สิ่งก่อสร้างจะมั่นคงได้ก็อยู่ที่เสาเข็ม แต่คนส่วนมากมองไม่เห็นเสาเข็ม และลืมเสาเข็มเสียด้วยซ้ำไป...”

“...ขอให้ทุกคน มีความปรารถนา ที่จะให้เมืองไทย พออยู่พอกิน มีความสงบ และทำงานตั้งจิตอธิษฐาน ตั้งปณิธานในทางนี้ ที่จะให้เมืองไทยอยู่แบบพออยู่พอกิน ไม่ใช่จะรุ่งเรืองอย่างยอด แต่มีความพออยู่พอกิน มีความสงบ เปรียบเทียบกับประเทศอื่น ๆ ถ้าเรารักษาความพออยู่พอกินนี้ได้ เราจะขอยั่งยืนได้...” (สำนักงานคณะกรรมการพิเศษเพื่อประสานงานโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ (สำนักงาน กปร.), 2550: 1 – 13)

เศรษฐกิจพอเพียง (Sufficiency Economy) หมายถึง เศรษฐกิจที่ผู้มั่งคั่งตัวเองได้ ให้ความพอเพียงกับตัวเอง (Self-sufficiency) อยู่ได้โดยไม่เดือดร้อน โดยต้องสร้างพื้นฐานทางเศรษฐกิจของตนเองให้ดีเสียก่อน คือตั้งตัวให้มีความพอกินพอใช้ไม่ใช่มุ่งหวังแต่จะทุ่มเทสร้าง

ความเจริญ ยกเศรษฐกิจให้รวดเร็วแต่เพียงอย่างเดียว เพราะผู้ที่มีอาชีพและฐานะเพียงพอที่จะพึ่งตนเองย่อมสามารถสร้างความเจริญก้าวหน้า และฐานะทางเศรษฐกิจขั้นสูงขึ้นไปตามลำดับได้ (สำนักงานคณะกรรมการพิเศษเพื่อประสานงานโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ (สำนักงาน กปร.), 2550: 14 –16)

สำหรับหลักการพึ่งพาตนเองนั้น ต้องหันกลับมายึดเส้นทางสายกลาง ในการดำรงชีวิตให้สามารถพึ่งตนเองได้โดยใช้หลักการพึ่งตนเอง 5 ประการ ดังนี้

1. ด้านจิตใจ ทำคนให้เป็นที่พักพิงของตนเอง มีจิตใจที่เข้มแข็ง มีจิตสำนึกที่ดี สร้างสรรค์ให้ตนเองและชาติโดยรวม มีจิตใจเอื้ออาทร ประณีประนอม ซื่อสัตย์สุจริต เห็นประโยชน์ส่วนรวมเป็นที่ตั้ง
2. ด้านสังคม แต่ละชุมชนต้องช่วยเหลือเกื้อกูลกัน เชื่อมโยงกันเป็นเครือข่ายชุมชนที่แข็งแรงเป็นอิสระ
3. ด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ให้ใช้และจัดการอย่างฉลาด พร้อมทั้งเพิ่มมูลค่าโดยให้ยึดหลักการของความยั่งยืนและเกิดประโยชน์สูงสุด
4. ด้านเทคโนโลยี ต้องแยกแยะบนพื้นฐานของภูมิปัญญาชาวบ้านและเลือกให้เฉพาะที่สอดคล้องกับความต้องการของสภาพแวดล้อม ภูมิประเทศ สังคมไทยและควรพัฒนาเทคโนโลยีจากภูมิปัญญาของเราเอง
5. ด้านเศรษฐกิจ จะต้องมุ่งลดรายจ่ายก่อนเป็นสำคัญและยึดหลักพออยู่ พอกิน พอใช้ และสามารถอยู่ได้ด้วยตนเองในระดับเบื้องต้น
6. ขั้นต่อไปก็คือให้มีเกียรติว่าขึ้นได้ตนเอง หากพวกเราร่วมมือร่วมใจกัน ทำได้เสียหนึ่งส่วนสี่ของทุกด้าน ประเทศชาติของเราก็สามารถรอดพ้นจากวิกฤติได้

ส่วนเศรษฐกิจพอเพียงสำหรับเกษตรกรนั้นทางออกของการแก้ปัญหาวิกฤติเศรษฐกิจและสังคมคือ จะต้องช่วยให้ประชาชนที่อยู่ในภาคเกษตรและที่กลับคืนสู่ภาคเกษตรมีงานทำ และมีรายได้ ขณะเดียวกันก็ต้องสร้างรากฐานของชนบทให้แข็งแรงเพียงพอที่จะสามารถพึ่งตนเองได้และตั้งอยู่บนพื้นฐานของ ทฤษฎีใหม่ 3 ขั้นคือ (สำนักงานคณะกรรมการพิเศษเพื่อประสานงานโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ (สำนักงาน กปร.), 2550: 17)

ขั้นที่หนึ่ง มีความพอเพียงเลี้ยงตัวเองได้บนพื้นฐานของความประหยัด และบริหารจัดการใช้ง่าย

ขั้นที่สอง รวมพลังกันในรูปแบบกลุ่ม เพื่อทำการผลิต การตลาด การจัดการ รวมทั้งด้านสวัสดิการ การศึกษา การพัฒนาสังคม

ขั้นที่สาม สร้างเครือข่ายกลุ่มอาชีพและขยายกิจกรรมทางเศรษฐกิจให้หลากหลาย โดยประสานความร่วมมือทางภาคธุรกิจ ภาคองค์กรเอกชน และภาคราชการในด้านเงินทุน การตลาด การผลิต การจัดการ และข่าวสารข้อมูล

การพัฒนาตามหลักเศรษฐกิจพอเพียง ต้องตั้งอยู่บนพื้นฐานของทางสายกลาง และความไม่ประมาท โดยคำนึงถึงหลักการ 3 อย่าง คือ 1) ความพอประมาณ 2) ความมีเหตุผล และ 3) การสร้างภูมิคุ้มกันที่ดีในตัว โดยมีความรู้ ความรอบคอบ และคุณธรรมเป็นเงื่อนไขสำคัญในทางปฏิบัติ

ความพอประมาณและความมีเหตุผลหมายถึง การตัดสินใจเกี่ยวกับระดับของความพอเพียง ต้องเป็นไปอย่างมีเหตุผล โดยพิจารณาจากเหตุ ปัจจัยที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนคำนึงถึงผลที่คาดว่าจะเกิดขึ้นจากการกระทำนั้น ๆ อย่างรอบคอบ การมีภูมิคุ้มกันที่ดีในตัว เป็นการเตรียมพร้อมรับผลกระทบและการเปลี่ยนแปลงด้านต่าง ๆ ที่จะเกิดขึ้น โดยคำนึงถึงความเป็นไปได้ของสถานการณ์ต่าง ๆ ที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในอนาคตทั้งใกล้และไกล คือมีมาตรการป้องกันความเสี่ยงที่รอบคอบและรัดกุมไปสู่การปฏิบัติ ไม่ได้ปฏิเสธการเป็นหนี้สิน การกู้ยืมเงิน แต่เน้นการบริหารความเสี่ยงคือถ้ากู้ยืมเงินมาลงทุน ดำเนินกิจการที่ไม่ก่อให้เกิดความเสี่ยงมากจนเกินไป ซึ่งไม่ได้ห้ามไม่ให้ลงทุนหรือขยายธุรกิจ แต่เน้นให้ทำธุรกิจที่ไม่ให้เสี่ยงมากเกินไป ควรลงทุนให้เหมาะสมกับธุรกิจของตนเอง (สำนักงานคณะกรรมการพิเศษเพื่อประสานงานโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ (สำนักงาน กปร., 2550: 22 – 23)

ความสำคัญของสมุนไพร

นิจศิริ เรื่องรังษี และพยอม ดันติวัฒน์ (2534) อธิบายคำว่า “สมุนไพร” ตามความหมายของพระราชบัญญัติยา หมายถึงยาที่ได้จาก พืช สัตว์ และแร่ธาตุ ซึ่งยังมีได้ผสมหรือแปรสภาพ เช่น พืชก็ยังเป็นส่วนของราก ลำต้น ใบ ดอก ผล ฯลฯ มนุษย์ในสมัยโบราณได้แสวงหาพืชเพื่อนำมาใช้เป็นอาหาร เชื้อเพลิง เครื่องนุ่งห่ม ที่พักอาศัย และใช้เป็นยาป้องกันบำบัดรักษาโรค พืชจึงเป็นเครื่องสนองความต้องการในการดำรงชีวิตเพื่อความอยู่รอด

นักวิทยาศาสตร์ปัจจุบันเชื่อว่าการที่มนุษย์รู้ว่าต้นไม้ใดใช้รักษาโรคใด มีสรรพคุณอย่างไรนั้น ได้จากการเรียนรู้ด้วยประสบการณ์และการทดลองอันยาวนานสืบต่อกันมาแต่โบราณ บางครั้งอาจอาศัยจากอุปลักษณะของพืชว่ามีลักษณะเหมือนอวัยวะใด ก็ใช้รักษาอวัยวะนั้น (The signature doctrine) หรือโดยอาศัยสีหรือรสชาติ เช่น สีแดงรักษาโรคเกี่ยวกับเลือด หรือรสขมรักษาโรคเกี่ยวกับน้ำดี เป็นต้น นอกจากนี้ยังสังเกตพบว่า การเก็บพืชสมุนไพรในช่วงเวลาต่าง ๆ กัน อาจจะ

ให้ผลในการรักษาต่างกันออกไป และพืชสมุนไพรชนิดเดียวกันที่ปลูกคนละท้องถิ่นอาจให้ผลการรักษาแตกต่างกัน ซึ่งในปัจจุบันในวงการศึกษาก็ยอมรับว่าการที่รักษาด้วยพืชสมุนไพรไม่ได้ผลในบางครั้งนั้นอาจเนื่องมาจากสมุนไพรที่ใช้แตกต่างกันตามพันธุ์ (Genetic) ที่้องที่ (Environment) และฤดูกาลที่เก็บ (Ontogeny) จากการพัฒนาทางด้านวิทยาศาสตร์ การสกัดและแยกสารเคมีบริสุทธิ์ได้จากพืช ทำให้นักวิทยาศาสตร์เชื่อว่าสารเคมีเหล่านี้เองที่เป็นตัวกำหนดสรรพคุณของพืชสมุนไพรนั้น ๆ สารเคมีที่แยกได้จากพืชนั้น นักวิทยาศาสตร์ได้จำแนกออกเป็น 2 พวกใหญ่ ๆ คือ Primary metabolite และ Secondary metabolite นักวิทยาศาสตร์ได้ให้ข้อแตกต่างระหว่าง Primary secondary metabolite ไว้ว่าเป็นสารที่พบได้ในพืชทุกชนิด เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากกระบวนการสังเคราะห์แสง (Photosynthesis) เช่น คาร์โบไฮเดรต กรดอะมิโน และไขมัน ส่วน Secondary metabolite นั้นพบไม่เหมือนกันในพืชแต่ละชนิด ไม่พบทั่วไป และไม่มี Metabolic function ที่ชัดเจน เช่น แอลคาลอยด์ ไกลโคไซด์ แทนนิน เป็นต้น พวก Secondary metabolite จะมีสารเริ่มต้นเป็นกรด อะมิโน, Acetate, Mevalonate ฯลฯ โดยมีเอนไซม์ (Enzyme) เข้ามาเกี่ยวข้อง ซึ่งพืชต่างชนิดกันจะมีเอนไซม์ที่ไม่เหมือนกันทำให้วิถีทางในกระบวนการชีวสังเคราะห์ (Biosynthesis) ต่างกันไป และได้สารประเภท Secondary metabolite ต่างกันไปในด้านโครงสร้างหรือต่างฤดู สาเหตุที่แท้จริงในการสร้าง Secondary metabolite ในพืชยังไม่ทราบแน่ชัด แต่พบว่าอาจเกิดจากการพยายามปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไป

จากการศึกษาถึง Primary และ Secondary metabolite ของพืช ทำให้สามารถนำมาใช้เป็นยารักษาโรคได้ ซึ่งอาจจำแนกออกได้เป็น 9 กลุ่มใหญ่ ๆ คือ

1. คาร์โบไฮเดรต (Carbohydrate) คือสารที่ประกอบด้วย C, H และ O ซึ่งอัตราส่วนของ H:O มักจะเป็น 2:1 และอยู่ในรูปของ Polyhydroxy aldehyde หรือ Ketone ในปัจจุบันกลุ่มของคาร์โบไฮเดรตที่ใช้ในทางยา มักใช้ในรูปของ Dextrose, Fructose Glucose, Lactose, Sucrose, Dextran, Starch, Cotton, Agar, Pectin, Tragacanth ฯลฯ

2. แอลคาลอยด์ (Alkaloid) เป็นสารอินทรีย์ซึ่งมีไนโตรเจนเป็นส่วนประกอบ (Organic nitrogen compound) พบในพืชชั้นสูงเป็นส่วนมาก แต่บางครั้งก็พบได้ในสัตว์และพวกจุลินทรีย์ คุณสมบัติของแอลคาลอยด์ ส่วนใหญ่มีรสขมไม่ละลายน้ำแต่ละลายได้ในตัวทำละลายอินทรีย์ (Organic solvent) ชนิดต่าง ๆ มีฤทธิ์เป็นด่าง และมักมีฤทธิ์ต่อระบบต่าง ๆ ของร่างกาย หน้าที่ของแอลคาลอยด์ในพืชยังไม่มีคำตอบที่แน่นอน แต่นักวิทยาศาสตร์ก็ได้ให้ข้อสังเกตที่น่าเชื่อถือได้ว่าอาจมีหน้าที่ดังนี้

- 2.1 เป็นสารที่มีพิษ ป้องกันมิให้แมลงหรือสัตว์มารบกวนหรือทำลาย

- 2.2 เป็นผลที่ได้จากกระบวนการทำลายพิษ (Detoxification) ของสารที่เป็น

อันตรายต่อพืช

2.3 เป็นตัวที่ช่วยควบคุมการเจริญเติบโตของพืช (Growth regulator)

2.4 เป็นตัวเก็บสะสมแร่ธาตุสามารถจะสลายตัวให้กับธาตุไนโตรเจน และธาตุอื่น ๆ ที่จำเป็นต่อการดำรงชีพของพืช

2.5 เป็น Nitrogen excretory product เช่นเดียวกับยูเรียหรือกรดยูริก

2.6 ช่วยรักษาดุลของไอออน (Maintain ionic balance)

แอลคาลอยด์อาจพบในส่วนต่าง ๆ ของพืช เช่น เมล็ด (หมาก) ผล(พริกไทย) ใบ (ลำไย) เปลือก (ชิงโคนา) เหง้า (คองคิง) ราก (ระย่อม) และยังพบได้ในราที่ขึ้นบนพืช (Ergot) เป็นต้น

3. ไกลโคไซด์ (Glycoside) เป็นสารอินทรีย์ที่ประกอบด้วยส่วนที่เป็น Aglycone (Genin) กับส่วนที่เป็นน้ำตาล ดังนั้นเมื่อถูก Hydrolyse ด้วยกรดหรือน้ำย่อย จะได้ผลิตภัณฑ์ 2 อย่างนี้ ส่วนที่ไม่ใช่น้ำตาลมีสูตรโครงสร้างแตกต่างกันไปเป็นหลายประเภท ดังนั้นฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาของสารประกอบในกลุ่มนี้จึงมีได้กว้างขวางแตกต่างกันออกไป ส่วนที่เป็นน้ำตาลจะไม่มีฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา แต่เป็นส่วนช่วยให้การละลายและดูดซึมเข้าสู่ร่างกายดีขึ้น

4. น้ำมันหอมระเหย (Volatile oil or essential oil) เป็นน้ำมันที่ได้จากพืชโดยการกลั่นด้วยไอน้ำ (Steam distillation) หรือการบีบ (Expression) มีกลิ่นรสเฉพาะตัว ระเหยได้ง่ายในอุณหภูมิธรรมดา เบากว่าน้ำ นักวิทยาศาสตร์บางท่านกล่าวว่าน้ำมันระเหยเป็น Waste product ไม่มีประโยชน์ในกระบวนการชีวเคมี บางท่านกล่าวว่ามันเกิดขึ้นเพื่อดึงดูดแมลง แต่เป็นไปได้ว่าน้ำมันระเหยเกิดจากผลิตภัณฑ์ผิดปกติของกระบวนการชีวเคมีของมันและอาจเป็นสารที่เกิดจากการทำลายพืช ประโยชน์ทางด้านยานอกจากใช้เป็นตัวแทนกลิ่นแล้ว ส่วนใหญ่จะใช้ไปในทางขับลม (Carminative)ฆ่าเชื้อ (Antibacterial and Antifungal) และทาถอนพิษ

5. ไขมัน (Lipid) คือสารที่ไม่ละลายน้ำ แต่ละลายในตัวทำละลายอินทรีย์ (Organic solvent) เมื่อต้มกับด่างจะได้สบู่ ถ้าเป็นของแข็งที่อุณหภูมิห้องเรียกว่าไขมัน ถ้าเป็นของเหลวเรียกว่าน้ำมันมักอยู่ในรูปของอาหารสะสมของพืช มีประโยชน์ในทางยาจะใช้เตรียมขี้ผึ้ง หรือใช้เป็นยาระบาย เช่น น้ำมันละหุ่ง และ รักษาโรคผิวหนัง เช่น น้ำมันกระเบา

6. เรซิน (Resin) คือสารอินทรีย์หรือสารผสมประเภทโพลีเมอร์ มีรูปร่างไม่แน่นอน มีสูตรโครงสร้างทางเคมีที่สลับซับซ้อน ไม่ละลายน้ำ ละลายได้ในตัวทำละลายอินทรีย์ เมื่อต้มกับด่างจะได้สบู่ เมื่อเผาจะได้อควัน เรซินอาจเกิดจาก Normal physiological product คือพืชได้สร้างอยู่เป็นปกติหรือเกิดการสร้างเมื่อเป็นโรค (Pathological product) หรือเมื่อต้นไม้มีแผลเกิดขึ้น ในธรรมชาติพบ เรซินรวมกับน้ำมันระเหยหรือ Gum ตัวอย่างเช่น ยางสน มหาหิงคุ์ กำยาน

7. วิตามิน (Vitamin) หมายถึงสารประกอบอินทรีย์ที่มีอยู่เล็กน้อยในอาหาร ตามธรรมชาติสามารถเข้าสู่ร่างกายจากอาหารหรือแหล่งอื่น เพื่อให้มีหน้าที่เฉพาะทางกายภาพ หรือเพื่อการเติบโตเข้าสู่สภาพปกติ วิตามินแบ่งได้เป็น 2 ชนิด ดังนี้

7.1 วิตามินชนิดที่ละลายได้ในไขมัน จะมีการสะสมในร่างกายได้โดยจะละลายอยู่ในไขมัน เช่น วิตามิน A D E และ K

7.2 วิตามินชนิดที่ละลายน้ำ จะสามารถกำจัดออกโดยทางปัสสาวะ ไม่เก็บสะสมไว้ในร่างกาย ดังนั้นเมื่อขาดวิตามินเหล่านี้อาการจะปรากฏออกมาในเวลาไม่นาน เช่น วิตามิน B และ C

8. ยาปฏิชีวนะ (Antibiotic) ยาปฏิชีวนะเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากสิ่งมีชีวิต ส่วนใหญ่จะได้จากแบคทีเรียและรา สำหรับพืชชั้นสูงก็มีสารที่มีฤทธิ์เป็นยาปฏิชีวนะแต่ยาปฏิชีวนะที่ได้จากพืชสมุนไพร ที่ใช้อยู่ในตลาดขายยังมีจำนวนน้อยมาก

9. สเตอรอยด์ (Steroid) คือสารอินทรีย์ที่มาโครงสร้างเป็น Teracyclic terpenoid ซึ่งถูกสร้างขึ้นมาจากพืชและสัตว์ ในทางการแพทย์มีการใช้สเตอรอยด์พวกคอร์ติโซนเป็นยารมานานแล้ว แต่เดิมการสกัดพวก Cortisone จาก Bile acid นั้นยุ่งยากและทำให้มีราคาแพง ปัจจุบันสามารถผลิตสเตอรอยด์จากพืชและจุลินทรีย์ทำให้ราคาของสเตอรอยด์ถูกลง

ในการใช้พืชเป็นยารักษาโรคพืชมีข้อควรระวังก็คือ จะต้องรู้จักลักษณะที่แท้จริงของพืชที่จะนำมาใช้ เพื่อความถูกต้องและปลอดภัยจากการใช้ ผู้ใช้ควรมีความรู้มีฉะนั้นจะทำให้เกิดอันตรายได้ ความรู้ที่ผู้ใช้พืชในการบำบัดโรคควรมีคือ

1. ความรู้ทางพฤกษศาสตร์ (Morphology and anatomy) รู้จักชื่อและส่วนต่างๆ ของพืชที่นำมาใช้ เช่น ราก ลำต้น ใบ ดอก ผล และ เมล็ด เป็นต้น ตลอดจนการศึกษาและสังเกตให้เกิดความคุ้นเคยคือ รูปร่าง ขนาด สี กลิ่น และรส

2. ต้องมีความรู้เกี่ยวกับชื่อวิทยาศาสตร์ของสมุนไพรนั้น (Scientific name) เนื่องจากการใช้ชื่อพื้นเมืองอาจเกิดความสับสนได้ แม้ในประเทศเดียวกัน ต่างภาคอาจเรียกชื่อไม่เหมือนกันในพืชชนิดเดียวกัน

3. ต้องรู้จักการเก็บพืชสมุนไพร (Preparation of crude drugs)

4. ต้องรู้จักวิธีการทำให้พืชสมุนไพรแห้ง (Drying of crude drugs)

5. ต้องรู้จักวิธีการเก็บรักษา (Storage of crude drugs)

6. ต้องรู้จักองค์ประกอบต่างๆ ของสารภายในพืชสมุนไพร (Active constituents)

สำหรับระยะเวลาหรือฤดูกาลที่เก็บสมุนไพร ขึ้นอยู่กับกระบวนการชีวสังเคราะห์ของพืช ดังนี้

- พืชสมุนไพรที่ให้น้ำมันระเหย ควรเก็บขณะดอกกำลังบาน
- พืชสมุนไพรที่ใช้ส่วนของราก เก็บเมื่อกระบวนการสร้างอาหารหยุดแล้ว หรือในขณะที่เริ่มมีดอก ซึ่งจะมีการสะสมอาหารที่ราก
- พืชสมุนไพรที่ใช้เปลือก เก็บก่อนที่จะเริ่มแตกกิ่งหรือผลิใบใหม่ ถ้าแตกกิ่งหรือใบใหม่ผลิแล้วสารที่เปลือกจะถูกลำเลียงไปเลี้ยงส่วนอื่น
- พืชสมุนไพรที่ใช้ใบ เก็บก่อนหรือเริ่มออกดอก และเก็บเวลากลางวัน อากาศแห้ง เนื่องจากมีปฏิกิริยาการสังเคราะห์สูงสุด สารต่าง ๆ ยังสะสมอยู่ที่ใบ และยังไม่ได้ลำเลียงไปส่วนต่าง ๆ ของพืช
- พืชสมุนไพรที่ใช้ดอก เก็บเมื่อดอกเจริญเต็มที่ คือดอกตูมหรือแรกแย้ม
- พืชสมุนไพรที่ใช้ผล เก็บเมื่อผลโตเต็มที่แล้วแต่ยังไม่สุก ถ้าผลสุกงอมสารต่าง ๆ อาจถูกทำลายไปและนำไปเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ของเมล็ด ซึ่งจะเจริญไปเป็นต้นอ่อนต่อไป
- พืชสมุนไพรที่ใช้เมล็ด เก็บเวลาที่ผลสุกงอมเต็มที่ เพราะขณะที่เมล็ดแก่มากจะมีสารสำคัญสะสมอยู่มาก

ส่วนข้อแนะนำก่อนใช้สมุนไพรนั้น มีดังนี้

1. ใช้ให้ถูกต้น เนื่องจากสมุนไพรแต่ละชนิดมีชื่อพ้องหรือซ้ำกันมาก และยังมีชื่อท้องถิ่นซึ่งเรียกต่างกันไป ทำให้เกิดการสับสนในการใช้ได้ง่าย
2. ใช้ให้ถูกส่วน เพราะในต้นพืชแต่ละส่วนจะออกฤทธิ์ไม่เท่ากัน
3. ใช้ให้ถูกขนาด ถ้าฝัคนาหรือเข้มข้นมากเกินไปอาจเกิดพิษได้
4. ใช้ให้ถูกวิธี บางชนิดใช้สด บางชนิดต้องปิ้งหรือต้มก่อน

การสกัดสารจากสมุนไพร มี 5 วิธี คือ

1. การชง (Infusion) เป็นวิธีการนำเอาสมุนไพรที่บดอย่างหยาบ ๆ มาสกัดเอาสารที่สามารถละลายน้ำได้ออกมา โดยการแช่สมุนไพรนั้นในน้ำเย็นหรือน้ำร้อนชั่วระยะเวลาหนึ่ง สารที่ได้จากการชงจะเก็บได้ไม่นาน จึงต้องเตรียมใหม่ ๆ ทันที
2. การต้ม (Decoction) เป็นวิธีการต้มสมุนไพรกับน้ำเพื่อสกัดเอาสารที่ละลายน้ำได้ออกมาโดยการเติมน้ำเย็นลงผสมกับสมุนไพรในภาชนะที่เหมาะสมแล้วต้มเป็นเวลานาน

ประมาณ 15 นาที ทิ้งให้เย็น และบีบกากเพื่อเอาน้ำที่ยังค้างอยู่ในกากออกมาด้วย อาจจะต้องกรองเมื่อจำเป็น แล้วจึงเติมน้ำเพื่อให้ได้ปริมาณตามที่กำหนด การสกัดโดยวิธีนี้ทำได้เฉพาะสมุนไพรที่มีสารที่ละลายน้ำได้ และทนต่อความร้อน การสกัดวิธีนี้มักได้น้ำตาล และ โปรตีน ปนมากับสารที่ต้องการ

3. การคั้น (Digestion) ต่างจากการชงและการต้มที่ใช้เวลานานกว่า และใช้อุณหภูมิประมาณ 40-60 องศา

4. การหมัก (Maceration) คือการหมักสมุนไพรที่บดได้ขนาดตามต้องการในตัวทำละลายที่เหมาะสม อาจใช้เวลา 3-7 วัน หรือตามความเหมาะสม และต้องเขย่าเป็นครั้งคราว

5. การกรอง (Percolation) คือ การสกัดโดยวิธีให้ตัวทำละลายค่อย ๆ ไหลผ่าน Column พิเศษ ที่บรรจุสมุนไพร สำหรับสกัดด้วยวิธีนี้โดยเฉพาะ

เมื่อได้สารสกัดดัง 5 วิธีข้างต้น ก็สามารถที่จะนำสารสกัดซึ่งอาจมีสารหลายชนิดปนกันอยู่ดำเนินการต่อได้ 3 วิธีด้วยกัน คือ

1. การสกัดสารบริสุทธิ์ โดยนำวิธีการแยกสารด้วยกรรมวิธีต่าง ๆ เพื่อแยกให้ได้สารที่ต้องการในรูปของสารบริสุทธิ์

2. การสกัดสารกึ่งสังเคราะห์ โดยนำสารสกัดบริสุทธิ์ที่ได้ไปดัดแปลงโครงสร้างทางเคมี เพื่อให้ได้สารใหม่ ที่มีคุณสมบัติในการรักษาที่ดีขึ้น หรือมีพิษน้อยลง

3. การสกัดอย่างหยาบ โดยนำสารสกัดที่ได้มาเตรียมอย่างง่าย ซึ่งสามารถนำมาใช้ได้เลย หรือนำไปผสมกับสารอื่น

ปัจจุบันนี้ในประเทศไทยการใช้วิชาแพทย์แผนโบราณเป็นวิชาพื้นบ้านพื้นเมืองที่สืบเนื่องต่อกันมาแต่เดิมโดยอาศัยความรู้ความชำนาญตามคำบอกเล่าและประสบการณ์โดยยาที่ใช้เป็นสารสกัดมาจากสมุนไพร โดยนำมาใช้ในสภาพที่ได้จากธรรมชาติ หรือเปลี่ยนแปลงสภาพไปเพียงเล็กน้อย

น้ำมันหอมระเหย (Essential oil)

น้ำมันหอมระเหยเป็นสารอินทรีย์ที่พืชสร้างขึ้น มักมีกลิ่นหอมและระเหยได้ง่าย โดยพืชหอม (Aroma bearing plants or aromatic plants) จะมีเซลล์พิเศษต่อมหรือท่อที่สร้างและกักเก็บน้ำมันหอมระเหย เราสามารถเห็นต่อมน้ำมันได้ชัดเจนบริเวณเปลือกผลของพืชตระกูลส้ม น้ำมันหอมระเหยสามารถพบได้ตามส่วนต่าง ๆ ของพืชหอม ได้แก่ ราก ลำต้น ใบ ดอก ผล และ

เมล็ด เป็นต้น พืชสร้างน้ำมันหอมระเหยมาเพื่อช่วยดึงดูดแมลงมาผสมเกสร รวมถึง ป้องกันแมลง ป้องกันเชื้อแบคทีเรียและเชื้อราที่ก่อโรค

น้ำมันหอมระเหยเป็นสารประกอบที่มีส่วนผสมซับซ้อน ในน้ำมันหอมระเหยชนิดหนึ่ง ประกอบด้วยองค์ประกอบทางเคมีจำนวนมากตั้งแต่ 50 – 500 ชนิด องค์ประกอบส่วนใหญ่จะเป็นสารประกอบจำพวกเทอร์พีนส์ (Terpenes) สารเทอร์พีนส์ที่พบมากในน้ำมันหอมระเหย เป็นพวกที่มีน้ำหนักโมเลกุลต่ำ ได้แก่ โมโนเทอร์พีนส์ (Monoterpenes) พวกที่มีอะตอมของคาร์บอนเป็นโครงสร้างหลัก 10 อะตอม เช่น สาร Limonene พบมากในน้ำมันมะนาวและน้ำมันผิวส้ม เสสควิเทอร์พีนส์ (Sesquiterpenes) พวกที่มีอะตอมของคาร์บอนเป็นโครงสร้างหลัก 15 อะตอม เช่น สาร B-caryophyllene พบมากในน้ำมันใบฝรั่ง และสาร Zingiberene พบมากในน้ำมันที่สกัดจากพืชตระกูลขิง เป็นต้น เทอร์พีนส์ที่มีออกซิเจนเป็นองค์ประกอบ ในรูปของแอลกอฮอล์ อัลดีไฮด์ เอสเทอร์ และคีโตน เช่น สาร Citral A กลีอหรือเอสเทอร์ของกรดซิริก (Geranial) และสาร Citral B (Neral) พบมากในน้ำมันตะไคร้หอม สาร Menthol พบมากในน้ำมันมินต์และเปปเปอร์มินต์ เป็นต้น นอกจากนี้ยังพบสารประกอบจำพวกฟีนีลโพรเพน (Phenylpropenes) ที่มีโครงสร้างหลักเป็นวงอะโรมาติก (Aromatic ring) ต่อกับอะตอมของคาร์บอน 3 อะตอม เช่น สาร Eugenol ที่เป็นองค์ประกอบหลักในน้ำมันกานพลู และสาร Anethole ที่พบในน้ำมันโป๊ยกั๊ก เป็นต้น น้ำมันหอมระเหยบางชนิดอาจมีองค์ประกอบหลักที่มีปริมาณมาก เช่น น้ำมันโหระพา มี Methyl chavicol เป็นองค์ประกอบหลักในปริมาณมากกว่าร้อยละ 80 ในขณะที่น้ำมันหอมระเหยชนิดอื่นอาจไม่มีองค์ประกอบใดเด่นมาก แต่องค์ประกอบเหล่านั้นผสมผสานกันในอัตราส่วนที่เหมาะสม องค์ประกอบที่มีปริมาณเพียงเล็กน้อยในน้ำมันหอมระเหยชนิดหนึ่งอาจเป็นองค์ประกอบ ที่มีผลต่อกลิ่นและฤทธิ์ทางชีวภาพที่สำคัญของพืชนั้น ๆ ก็ได้

พืชที่ให้น้ำมันหอมระเหยมีกระจายอยู่ในวงศ์พืชต่างๆกว่า 60 วงศ์ที่สำคัญได้แก่ วงศ์ Labiatae (มินต์) Rutaceae (ส้ม) Zingiberaceae (ขิง) Gramineae (ตะไคร้) พืชที่ให้น้ำมันหอมระเหยที่มี ปลูกเป็นการค้าในตลาดโลกมีอยู่กว่า 100 ชนิดที่สำคัญมีดังนี้

1. เปปเปอร์มินต์ และสเปียร์มินต์ (Peppermint – *Mentha piperata* : Spearmint – *M.spicata*)
2. ตะไคร้ (Lemongrass – *Cymbopogon citratus*)
3. ตะไคร้หอม (Citronella – *Cymbopogon nardus*)
4. กระดังงา (Cananga or ylang-ylang – *Cananga odorata*)
5. เบอร์กามอต (Bergamot – *Citrus bergamia*)
6. โหระพา (Sweet basil – *Ocimum basilicum*)

สำหรับในประเทศไทยเองมีพืชหอมมากมายหลากหลายชนิด ที่สามารถนำมาสกัดน้ำมันหอมระเหยได้ แยกตามส่วนของพืชที่มีกลิ่นหอมได้ดังนี้

ดอก ได้แก่ กุหลาบ มะลิ จำปี จำปา กระดังงา ช่อนกลิ่น สายน้ำผึ้ง สายหยุด โมก
ลิลาวดี ฯลฯ

ใบ ได้แก่ กะเพรา โหระพา ตะไคร้ ตะไคร้หอม มะกรูด แมงลัก สะระแหน่ ยูคาลิป
 ฯลฯ

ผล ได้แก่ ส้ม มะกรูด มะนาว กระวาน จันทน์เทศ ฯลฯ

เมล็ด ได้แก่ ลูกผักชี ลูกยี่ห่วย ฯลฯ

รากหรือเหง้า ได้แก่ ขิง ข่า ขมิ้น ไพล แผลกหอม กระชาย ฯลฯ

เปลือกไม้ ได้แก่ อบเชย ฯลฯ

เนื้อไม้ ได้แก่ ไม้จันทน์ กฤษณา เทพธำมระ ฯลฯ

การสกัดและวิเคราะห์น้ำมันหอมระเหย

วิธีการสกัดน้ำมันหอมระเหยคือการสกัดกลิ่นหอมออกจากพืชหอม ได้มีการทำมาเป็นเวลานานแล้ว โดยในสมัยโบราณจะนิยมนำดอกไม้หอมมาแช่น้ำทิ้งไว้และนำน้ำที่มีกลิ่นหอมนั้นไปใช้ดื่มหรืออาบ ต่อมาได้มีการพัฒนาวิธีการสกัดกลิ่นหอมเพื่อให้ได้กลิ่นหรือน้ำมันหอมระเหยที่มีคุณภาพและปริมาณสูงสุด วิธีการดังกล่าวนี้มีหลายวิธีการ ที่จะเลือกใช้วิธีใดนั้นต้องพิจารณาลักษณะของพืชที่จะนำมาสกัดด้วย

วิธีการสกัดน้ำมันหอมระเหย สามารถแบ่งออกได้ดังนี้

1. การกลั่นโดยใช้น้ำ (Water distillation) วิธีนี้สามารถทำได้โดยใช้อุปกรณ์สำหรับการกลั่น เช่น หม้อกลั่น เครื่องควบแน่น และภาชนะรองรับน้ำมัน วิธีการคือ บรรจุพืชที่ต้องการสกัดน้ำมันหอมระเหยลงใน หม้อกลั่น เติมน้ำพอท่วมแล้วต้มจนน้ำเดือดเมื่อน้ำเดือดระเหยเป็นไอไอน้ำจะช่วยพาน้ำมันหอมระเหยที่อยู่ในเนื้อเยื่อของพืชออกมาพร้อมกัน เมื่อผ่านเครื่องควบแน่นไอน้ำและไอน้ำมันหอมระเหยจะควบแน่นเป็นของเหลวได้น้ำมันหอมระเหย และน้ำแยกชั้นออกจากกัน สำหรับการกลั่นพืชปริมาณน้อย ๆ ในห้องปฏิบัติการสามารถทำได้โดยใช้ชุดกลั่นที่ทำจากเครื่องแก้ว เรียกว่าชนิด Clavenger การกลั่นโดยใช้น้ำมีข้อดีคือ เป็นวิธีการที่ง่าย อุปกรณ์ในการกลั่นไม่ยุ่งยากซับซ้อนและค่าใช้จ่ายต่ำ แต่มีข้อเสียคือ ในกรณีที่ต้องกลั่นพืชปริมาณมาก ๆ ความร้อนที่ไปสู่หม้อกลั่นจะไม่สม่ำเสมอตลอดทั้งหม้อกลั่นพืชที่อยู่ด้านล่างอาจเกิดการไหม้ ทำให้น้ำมันหอมระเหยที่กลั่นเหมือนไหม้ติดปนมา อีกทั้งการกลั่นโดยวิธีนี้พืชจะต้องสัมผัสกับน้ำเดือด

โดยตรงเป็นเวลานาน ทำให้องค์ประกอบทางเคมีของน้ำมันหอมระเหยเกิดการเปลี่ยนแปลงไปบ้างบางส่วน

2. การกลั่นโดยใช้น้ำและไอน้ำ (Water and steam distillation) วิธีนี้มีหลักการคล้ายกับการกลั่นโดยใช้น้ำ แต่แตกต่างกันตรงที่ภายในหม้อกลั่นจะมีตะแกรงสำหรับวางพืชไว้เหนือระดับน้ำ เมื่อให้ความร้อนโดยเปลวไฟหรือไอน้ำจากเครื่องกำเนิดไอน้ำ (Boiler) น้ำภายในหม้อกลั่นจะเดือดกลายเป็นไอ ไอน้ำจะช่วยพาน้ำมันหอมระเหยแล้วควบแน่นกลับมาเป็นน้ำกับ น้ำมันหอมระเหย เช่นเดียวกับวิธีแรก การกลั่นโดยวิธีนี้บางครั้งเรียกว่า Wet steam distillation พืชที่ใช้กลั่นจะไม่สัมผัสกับความร้อนโดยตรงทำให้คุณภาพของน้ำมันหอมระเหยดีกว่าวิธีแรก

3. การกลั่นโดยใช้อุณหภูมิ (Steam distillation) การกลั่นโดยวิธีนี้คล้ายกับวิธีที่ 2 แต่ไม่ต้องเติมน้ำลงในหม้อกลั่น บางครั้งจึงเรียกว่า Dry steam distillation เมื่อบรรจุพืชลงบนตะแกรงแล้ว ผ่านความร้อนจากไอน้ำที่ได้จากเครื่องกำเนิดไอน้ำ วิธีนี้มีข้อดีกว่า 2 วิธีแรก คือใช้เวลาในการกลั่นสั้นกว่า น้ำมันที่ได้มีคุณภาพและปริมาณสูงกว่า แต่ไม่เหมาะสมกับส่วนของพืชที่มีลักษณะบาง เช่น กุหลาบ เนื่องจากไอน้ำจะทำให้กลีบกุหลาบรวมตัวกันเป็นก้อน น้ำมันหอมระเหยที่อยู่ในกุหลาบไม่สามารถออกมาพร้อมไอน้ำได้ทั้งหมด ทำให้ได้ปริมาณน้ำมันกุหลาบน้อยลง จึงควรใช้วิธีการกลั่นด้วยน้ำจะเหมาะสมกว่า

สมุนไพรที่ใช้เป็นยาฆ่าแมลงและไล่แมลง

แมลงเป็นสัตว์ที่มีจำนวนมากที่สุดในโลก คือมีถึง 75% ของจำนวนสัตว์ทั้งหมด มีทั้งที่เป็นประโยชน์และให้โทษมหาศาล มนุษย์รู้จักใช้สารที่มีคุณสมบัติฆ่าและไล่แมลงมากกว่า 100 ปีแล้ว ก่อนที่จะรู้จักใช้สารเคมีที่มีประสิทธิภาพสูงซึ่งใช้กันอยู่ในปัจจุบัน เช่นมีรายงานว่าชาวตะวันตกใช้ดอก Pyrethrum หรือที่เรียก Insect flower เป็นยาฆ่าแมลงมาตั้งแต่ปี ค.ศ. 1851 ส่วนสารเคมีที่รู้จักและใช้กันทั่วไปคือ DDT เริ่มใช้ในสวิตเซอร์แลนด์เป็นประเทศแรกเมื่อปี ค.ศ. 1939 นี้เอง ซึ่งสารที่ใช้ฆ่าแมลง (Insecticides) สามารถแบ่งได้เป็น 3 พวกคือ

สารที่ฆ่าแมลงหลังจากแมลงกินเข้าไป (Stomach poisons) เป็นสารที่ใช้ฆ่าแมลงที่กัดแทะ เช่น กินใบพืช ผล หรือดอก ได้แก่ ตั๊กแตน หนอนต่าง ๆ ค้าง ปลวก เป็นต้น สารเคมีที่จัดอยู่ในพวกนี้ได้แก่สารพวก Arsenicals ทั้งหมด Rotenone จากโล่ดินก็มีฤทธิ์จัดอยู่ในพวกนี้ด้วย

สารที่ฆ่าแมลงโดยการสัมผัสกับตัวแมลง (Contact poisons) ใช้ฆ่าแมลงที่ดูดน้ำจากใบและยอดของต้นไม้เช่น เพลี้ยหอย เพลี้ยจักจั่น เพลี้ยไฟ เพลี้ยอ่อน เป็นต้น แมลงพวกนี้ตายเพราะสารฆ่าแมลงซึมผ่านผิว (Connective tissue) หรือผ่านหลอดลมเข้าไป สารเคมีที่จัดอยู่ในพวกนี้

ได้แก่ DDT, BHC (Benzene hexachloride) เป็นต้น สารฆ่าแมลงที่ได้จากพืชส่วนใหญ่ จัดอยู่ในพวกนี้ เช่น Pyrethrins, Rotenone, Sulphate solution เป็นต้น

สารฆ่าแมลงโดยแมลงสูดดมเข้าไป (Fumigants) เป็นสารที่สามารถระเหยอยู่ในรูปของก๊าซได้ที่อุณหภูมิธรรมดา และในความเข้มข้นและปริมาณที่สูงพอก็จะเป็นอันตรายต่อแมลงได้ถึงตาย ตัวอย่างเช่น Carbon disulphide, Hydrogen cyanide, Sulphur, Dioxide, Nicotine เป็นต้น

สำหรับสารที่ไล่แมลง (Insect repellants) ได้แก่สารที่ไล่มิให้แมลงเข้ามาใกล้พืช สัตว์และคน หรือเข้ามาใกล้แต่กัดกินไม่ได้ โดยสารเหล่านี้มีรส และกลิ่นที่แมลงไม่ชอบ ได้แก่ น้ำมันตะไคร้หอม (Oil of citronella) ผลึกสีขาวจากน้ำมันดิน (Naphthalene) และการบูร (Camphor) เป็นต้น

ส่วนคุณสมบัติและรายละเอียดของสารฆ่าแมลงชนิดต่าง ๆ ที่ได้จากพืช มีดังนี้

- นิโคติน (Nicotine) เป็นสารเคมีธรรมชาติที่พบในใบยาสูบใช้ป้องกันกำจัดแมลงพวกปากดูด เช่น เพลี้ย มวน ฯลฯ และใช้เป็นยารมกำจัดแมลงในเรือนเพาะชำ

- โรทีโนน (Rotenone) เป็นสารเคมีในธรรมชาติสกัดมาจากต้นได้ดินและรากของต้นหางไหล หรือโล่ดิน หรือควนน้ำ นอกจากนั้นยังสามารถสกัดได้จากรากและต้นของต้นหนอนตายหายาก (Stemona) และจากใบและเมล็ดของมันแกว มนุษย์รู้จักใช้สาร โรทีโนนจากโล่ดิน เป็นยาเบื่อปลามาตั้งแต่สมัยโบราณมีพิษน้อยต่อสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม ใช้รากป่นแห้งของต้นหนอนตายหายากกำจัดแมลงต่าง ๆ ได้แก่ เือด หมัด ลูกน้ำยุง และหนอนแมลงวัน รวมทั้งกำจัดแมลงศัตรูพืชได้แก่ด้วงเจาะเมล็ดถั่ว หนอนกระทู้ผัก หนอนเจาะสมอฝ้าย หนอนใยผัก แมลงวันแดง เพลี้ยอ่อนฝ้าย หนอนกะหล่ำ หนอนแดง เป็นต้น สารโรทีโนนนี้เป็นสารที่มีพิษต่อระบบหายใจของสิ่งมีชีวิตแมลงที่ถูกสารนี้จะมีการขาดออกซิเจน เป็นอัมพาต และตายในที่สุด

- ไพรีทริน (Pyrethrin) เป็นสารเคมีธรรมชาติที่มนุษย์สกัดได้จากดอกแฉะ ซึ่งมีสีขาว อยู่ในวงศ์ Compositae ชอบขึ้นและเจริญเติบโตได้ดีในที่ที่มีอากาศเย็น สารไพรีทรินเป็นสารฆ่าแมลงประเภทถูกตัวตาย ซึ่งเป็นพิษต่อระบบประสาทของแมลง โดยเข้าไปสกดประจุโซเดียมบนผิวของเส้นประสาท ทำให้ระบบไฟฟ้าของเส้นประสาทหยุดชะงัก ทำให้แมลงสลบโดยทันทีและตายในที่สุด ไพรีทรินมีอันตรายต่อมนุษย์และสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมน้อยมากเนื่องจากสลายตัวได้รวดเร็วในร่างกายของคนและสัตว์เลี้ยง คนที่แพ้อาจมีอาการคล้ายคนเป็นโรคหอบหืด ไม่มีพิษตกค้างและสลายตัวได้ดีในสิ่งแวดล้อม สารเคมีสังเคราะห์คล้ายพวกไพรีทรินมีหลายชนิดที่มีคุณสมบัติในการกำจัดแมลงศัตรูพืชคือ เพลี้ยอ่อน หมัดกระโดด ตั๊กแตน หนอนผีเสื้อกะหล่ำ หนอนกะหล่ำใหญ่ เพลี้ยจักจั่นฝ้าย หนอนเจาะมะเขือ และหนอนแมลงวันเจาะต้นถั่ว

- สะเดา (Neem Tree) สารฆ่าแมลงมีในทุกส่วนของต้นสะเดาแต่จะมีมากที่สุดในเมล็ด แมลงที่สารสะเดาสามารถควบคุมและกำจัดได้คือ ค้างคาวงวงข้าวโพด หนอนเจาะสมอฝ้าย เพลี้ยอ่อนทั่วไป เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล หนอนใยผัก หนอนกระทู้ ค้างคาวหมัก เพลี้ยจักจั่นสีเขียว หนอนแมลงวันชอนใบ ไรทั่วไป เพลี้ยกระโดดหลังขาว แมลงหวี่ขาว เต่ามะเขือ หนอนเจาะขอดกะหล่ำ เป็นต้น สารออกฤทธิ์ของสะเดา ได้แก่ Azadirachtin, Salannin, Meliantriol และ Nimbin ซึ่งจะหมดฤทธิ์ในสภาพที่มีแดด ที่มีรังสีอัลตราไวโอเล็ต ดังนั้นจึงควรใช้สารสะเดากับพืชตอนเย็นหรือกลางคืน สารสะเดาไม่เป็นอันตรายต่อแมลงพวกค่อม แตน ผีเสื้อ และสัตว์เลื้อยคลาน

สารสกัดจากพืชที่ใช้ในการควบคุมโรคพืช

พัฒนา สนธิรัตน์ (2537) กล่าวว่าสารสกัดที่มีผลต่อการเจริญของจุลินทรีย์สามารถจำแนกได้เป็น 2 พวก คือ

1. สารสกัดจากพืชสมุนไพร เครื่องเทศและพืชหอม เป็นสารธรรมชาติที่มีอยู่ในพืช หมายถึงตัวยาที่ได้จากพืช โดยมีได้มีการเปลี่ยนสภาพโครงสร้างภายใน สามารถนำมาใช้รักษาโรคต่าง ๆ ได้ กลุ่มสารสำคัญที่มีฤทธิ์ทางยา ได้แก่ Alkaloid, Glycoside, Cyanogenic, Glycoside, Flavonoid, Gum, Lates, Saponin, Tannin และน้ำมันหอมระเหย (Essential oil)

2. สารสกัดจากพืชทั่วไป เป็นสารที่พืชสร้างขึ้น (Inducible substance) เมื่อถูกเชื้อสาเหตุเข้าทำลายหรือรุกราน สารนี้เรียกว่า Phytoalexin ซึ่งเป็นสารที่มีพิษต่อจุลินทรีย์ มีคุณสมบัติต่อต้านการเจริญของเชื้อในพืช เช่น สาร Pisatin จากถั่ว Rishitin จากมันฝรั่ง Phaseolin และ Keriotone จากถั่ว

อนงค์นาด แต่เชื้อสาย (2547) ได้ทดสอบเปรียบเทียบประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืช 11ชนิด ได้แก่ การบูร มาร์จอแรม ยูคาลิปตัส สวิทเบซิล เสง ตะไคร้ดิน โรสแมรี่ ตะไคร้หอม พิมเสนต้น ลาเวนเดอร์ และเปปเปอร์มินต์ ในการยับยั้งการเจริญของสปอร์ของเชื้อรา *Alternaria brassicicola* พบว่าน้ำมันหอมระเหยจากพืชที่สามารถยับยั้งการงอกของสปอร์ของเชื้อราได้ 100 เปอร์เซ็นต์ ได้แก่ น้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้ดินและตะไคร้หอม ส่วนน้ำมันเปปเปอร์มินต์ และพิมเสนต้นสามารถยับยั้งการงอกของสปอร์ได้น้อยเล็กน้อย สำหรับน้ำมันหอมระเหยชนิดอื่น ๆ นั้นไม่สามารถยับยั้งการงอกของสปอร์ของเชื้อราได้เลย

โรคที่สำคัญในพืชบางชนิด

1. โรคใบจุด (Leaf Spot)

โรคใบจุดเกิดจากเชื้อรา *Alternaria brassicicola* ก่อให้เกิดโรคแก่พืชผักตระกูลกะหล่ำแทบทุกชนิด ได้แก่ กะหล่ำดอก กะหล่ำขาว กะหล่ำปลี กะหล่ำปลี คื่นช่าย บรอกโคลี ผักกาด กวางตุ้ง ผักกาดขาวปลี ผักกาดเขียวปลี ผักกาดหัว และแรดิช สามารถพบได้ทั่วไปตามแปลงปลูก การแพร่ระบาดของโรคจะสร้างความเสียหายมากขึ้นในช่วงที่สภาพแวดล้อมเหมาะสมต่อการเกิดโรค เช่น ฝนตกชุก หรือ แปลงที่ให้น้ำมากเกินไป พืชตระกูลกะหล่ำหลายชนิดมีความอ่อนแอต่อโรคใบจุด โดยเชื้อจะสามารถเข้าทำลายได้ทุกส่วนทุกระยะการเจริญเติบโต ในระยะกล้าก่อให้เกิดโรคเน่ากอ ดิน ถ้าเป็นกับต้นที่โตแล้วจะพบอาการชัดเจนบริเวณใบแก่ที่อยู่ใกล้ผิวดิน โดยปรากฏเป็นจุดแผล เนื้อเยื่อตายสีเหลืองขนาดเล็ก ต่อมาแผลจะขยายขนาด กลายเป็นสีน้ำตาล และมีสีเหลืองล้อมรอบ แผล การได้รับเชื้อ *Alternaria* ของพืช อาจเกิดจากการติดมากับเมล็ดพันธุ์ โดยมีเส้นใยของเชื้อเจริญอยู่ภายใน หรือมีสปอร์ (Conidia) ปนเปื้อนอยู่ในบริเวณผิวเมล็ด เมล็ดพันธุ์ที่อ่อนแอ จะมีลักษณะแห้งเหี่ยว ต้นกล้าที่เป็นโรคจะพบจุดสีน้ำตาลบริเวณลำต้น ต่อมาแผลจะขยายขึ้นเป็นสาเหตุให้ต้นกล้าตาย แผลที่พบบนใบในระยะต้นโตจะมีการพัฒนาจากจุดสีเข้มเล็ก ๆ กลายเป็นจุดดำ และขยายออกเรื่อย ๆ มีขนาดได้ถึง 5 – 7.5 เซนติเมตร และเนื้อเยื่อพืชจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล เมื่อการระบาดมากขึ้นเนื้อเยื่อกลางแผลจะบางคล้ายกระดาษ แผลสามารถลามติดกันได้ทำให้มีขนาดไม่สม่ำเสมอ เชื้อราสาเหตุโรคผลิตสปอร์จำนวนมากอยู่ในบริเวณแผล ทำให้แผลมีสีดำคล้ำขึ้น และแผลอาจลุกลามไปตามก้านใบและลำต้น สำหรับพืชผักประเภทหัว ถ้าเป็นโรคอย่างรุนแรงเชื้ออาจลุกลาม ก่อให้เกิดแผลที่หัว และทำให้หัวเน่าหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิต ในแปลงที่ปลูกเพื่อผลิตเมล็ดพันธุ์ ในระยะเริ่มติดฝัก หากมีการระบาดของเชื้อจะเข้าทำลายฝักทำให้เกิดอาการฝักแห้งหรือเน่าส่งผลให้ เมล็ดลีบไม่สมบูรณ์ แต่หากเชื้อเข้าทำลายหลังจากที่ฝักแก่ใกล้เก็บเกี่ยว อาจมีเชื้อติดไปกับเมล็ดพันธุ์ (seed borne) เมื่อนำเมล็ดพันธุ์ชุดนี้ไปปลูกที่ใหม่ก็ตาม อาจเกิดการระบาดของโรคได้ ถ้าสภาพแวดล้อมเหมาะสม (ประไพพิศ สุวิทย์ชยานนท์, 2552: 28)

เชื้อสาเหตุของโรคนี้มีชีวิตอยู่ข้ามฤดูในลักษณะเส้นใยเจริญอยู่ในเศษซากพืชที่เป็นโรคหรืออาศัยจำพวกวัชพืชตระกูลใกล้เคียงกันและติดไปกับเมล็ดพันธุ์ โดย Conidia ติดไปกับส่วน ผิวภายนอกเมล็ดหรือเส้นใยเจริญอยู่ภายในเนื้อเยื่อเมล็ด สปอร์ของเชื้อรา *A. brassicicola* ที่ติดไปกับเมล็ดสามารถอยู่รอดได้นานถึง 2 ปี เมื่อเก็บเมล็ดพันธุ์ไว้ที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ความชื้น 50 เปอร์เซ็นต์ ส่วนเส้นใยที่เจริญอยู่ภายในเนื้อเยื่อเมล็ดสามารถอยู่ได้นานถึง 12 ปี เมื่อสภาพแวดล้อมเหมาะสม ที่อุณหภูมิระหว่าง 25 – 30 องศาเซลเซียส และสภาพอากาศชื้น Conidia

จะงอก Germ tube เข้าทำลายพืชได้โดยตรงและพืชจะแสดงอาการของโรคให้เห็นภายใน 2-14 วัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความรุนแรงของเชื้อ ชนิดและพันธุ์ของกะหล่ำและผักกาดซึ่งมีระดับความต้านทาน และอ่อนแอต่อโรคต่างกัน การเข้าทำลายของเชื้อ *Alternaria* มีวงจรการเกิดโรคกับพืชชนิดต่างๆ ที่คล้ายกัน Oka *et al.* (2005 อ้างใน ประไพพิศ สุวิทย์ชยานนท์, 2552: 31) กล่าวว่า เชื้อ *A. brassicicola* สาเหตุโรคใบจุดดำของพืชตระกูลกะหล่ำจะผลิตสารพิษที่มีความจำเพาะเจาะจงต่อพืช (host-specific protein toxin) ชื่อ AB-toxin ซึ่งจะถูกชักนำให้ถูกปลดปล่อยในขณะที่สปอร์ของเชื้อสาเหตุมีการงอก Germ tube เข้าสู่พืชอาศัยเท่านั้น โดยจะไม่ถูกผลิตขึ้นใน Non-host plant ในจานอาหาร หรือในอาหารเลี้ยงเชื้อ

2. โรคเหี่ยวฟิวซาเรียม (*Fusarium wilt*)

อาการเริ่มแรกของโรคเหี่ยวฟิวซาเรียมจะปรากฏ Vascular clearing ที่บริเวณคานนอกของใบอ่อนเพียงเล็กน้อย ต่อมาใบแก่จะแสดงอาการ Epinasty ที่บริเวณใบซึ่งเกิดจากการเหี่ยวของ Petioles พืชที่ถูกเชื้อเข้าทำลายในระยะต้นกล้ามักจะเกิดอาการเหี่ยว แคระแกร็น และใบล่างเหลือง บางครั้งมีการสร้างรากมากเกินไป ลำต้นและใบเหี่ยว ใบร่วง เกิด Necrosis ที่ขอบใบ และจะตายในที่สุด ในกรณีพืชที่เจริญเติบโตเต็มที่ อาการที่เกิดขึ้นมักพบบริเวณด้านข้างของลำต้นและถูกกลืนขึ้นไปด้านบน จนกระทั่งใบและลำต้นตายในที่สุด ในบางครั้งผลก็ถูกทำลายด้วยซึ่งจะทำให้เกิดอาการเน่า ผลร่วง และเกิดจุดดำขึ้นบนผล สำหรับรากสามารถถูกเชื้อเข้าทำลายได้เช่นกัน โดยจะเกิดขึ้นเมื่อต้นเริ่มแสดงอาการแคระแกร็น เมื่อทำการผ่าดูด้านข้างของลำต้นพืชที่เป็นโรค พบว่าบริเวณโคนต้นจะปรากฏวงแหวนสีน้ำตาลที่ห่อลำเลียง อาการดังกล่าวจะแพร่ขยายขึ้นไปด้านบนของต้นพืช ขึ้นอยู่กับความรุนแรงของโรค บางครั้งต้นพืชอาจถูกทำลายก่อนที่จะถึงฤดูกาลเก็บเกี่ยว โดยทั่วไปแล้วการเข้าทำลายที่รุนแรงจะไม่เกิดขึ้นหากอุณหภูมิของดินและสภาพอากาศค่อนข้างสูง ในระหว่างฤดูกาลเพาะปลูก

3. โรคเน่าดำ (Black rot)

โรคเน่าดำของพืชตระกูลกะหล่ำเป็นโรคที่พบได้ทั่วไปทุกแห่งหน เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* การเข้าทำลายในระยะกล้าจะทำให้พืชมีอาการแคระแกรน ใบด้านล่างเหี่ยว พบแผลสีเหลืองรูปตัววี (v-shape) จากขอบใบ อาการเหลืองจะถูกกลืนจนกระทั่งถึงเส้นกลางใบและเส้นใบจะเปลี่ยนเป็นสีดำ บริเวณที่ถูกเข้าทำลายจะกลายเป็นสีน้ำตาลและแห้งและใบที่ถูกทำลายจะร่วงก่อนแก่ เมื่อนำใบมาตัดแบบขวาง (cross section) จะพบว่าท่อลำเลียงน้ำอาหารกลายเป็นสีดำ มีหยดเมือกสีเหลือง และบางครั้งบริเวณช่องว่างกลางลำต้นจะ

พบแบคทีเรียอยู่เป็นจำนวนมาก (Agrios, 1997 อ้างใน ประไพพิศ สุวิทย์ชยานนท์, 2552: 34) เมล็ดที่ติดเชื้อจะงอกและเชื้อแบคทีเรียที่อยู่ที่ผนังหุ้มเมล็ดจะเจริญเข้าสู่ใบเลี้ยง และใบอ่อน ใบจะติดเชื้อผ่านทางรูเปิดตามธรรมชาติ แผล หรือบาดแผลที่เกิดจากรากและใบ ซึ่งจะสร้างความเสียหายให้แก่ผลผลิตเป็นอย่างมากในช่วงที่อากาศอบอุ่นและมีความชื้นจากฝนมากในระยะเวลาเจริญของต้นกล้า เชื้อแบคทีเรียสาเหตุผลิตสาร Exopolysaccharide เรียกว่า Xanthan (Qian *et al.*, 2006 อ้างใน ประไพพิศ สุวิทย์ชยานนท์, 2552: 34) ในการเข้าทำลายพืช ซึ่งเป็นสารที่มีความเหนียวทำให้เกิดการอุดตันบริเวณท่อน้ำท่ออาหารภายในเส้นใบเป็นสาเหตุให้เซลล์ถูกทำลายและกลายเป็นสีดำ ในสภาวะที่อากาศร้อนชื้นแบคทีเรียสามารถเคลื่อนจากรากไปสู่ลำต้นผ่านทางท่อน้ำ จึงสามารถเคลื่อนที่ขึ้นหรือลงได้ตามลำต้นตลอดจนเคลื่อนที่ลงสู่ราก

รายละเอียดของสมุนไพรที่ใช้ในการวิจัย

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ได้ใช้พืชสมุนไพรจำนวน 5 ชนิด ดังนี้



ภาพ 3 แสดงลักษณะลำต้น และดอกของไพล

1. ไพล (Plai; *Zingiber casumunar* Roxb.) อยู่ในวงศ์ Zingiberaceae ชื่อท้องถิ่น ปูลอย ปูเลย (ภาคเหนือ) ว่านไฟ (ภาคกลาง) มั่นสะล่าง (ฉาน-แม่ฮ่องสอน) ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ เป็นพืชล้มลุกสูง 0.7 – 1.5 เมตร มีเหง้าใต้ดินขนาดใหญ่ เนื้อในเหง้ามีสีเหลือง มีกลิ่นเฉพาะตัว ใบเรียวยาว ปลายใบแหลม ออกสลับกัน ดอกออกเป็นช่อรูปกรวย ก้านช่อแทงออกมาจากเหง้าใต้ดิน (ภาพ 3) ในฤดูหนาวและฤดูร้อนต้นบนดินจะตาย และจะงอกขึ้นมาใหม่ใน

ฤดูฝน มีถิ่นกำเนิดในไทย อินเดีย มาเลเซีย และอินโดนีเซีย การขยายพันธุ์ โดยใช้เหง้า ที่มีตาประมาณเหง้าละ 1-2 ตา ควรปลูกลงดินฤดูฝนประมาณเดือนพฤษภาคม ถ้าปลูกลงดินตอนหน้าฝนอาจทำให้เหง้าไหลเน่าตายได้ ประโยชน์ ใช้สารที่สกัดจากเหง้าเป็นตัวยาสำคัญในการทำผลิตภัณฑ์ทาถูนวดเพื่อลดอาการอักเสบ และใช้เป็นส่วนผสมในผลิตภัณฑ์ไถ่ยุง เช่น ครีมที่มีน้ำมันไพล 14 % เหง้าไพลประกอบด้วยน้ำมันหอมระเหย สามารถสกัดโดยใช้วิธีกลั่นด้วยน้ำได้น้ำมันหอมระเหย ร้อยละ 0.8 – 1.0 ซึ่งมีสารสำคัญที่เกี่ยวกับการออกฤทธิ์ นอกจากนี้เหง้าไพลยังมีสารสีเหลือง Curcumin และสาร Butanoids derivatives ที่เป็นสารออกฤทธิ์ที่สำคัญคือ สาร D หรือ (E)-4-(3',4'-dimethoxyphenyl) but-3-en-1-ol และ (E)-1-(3',4'-dimethoxyphenyl) butadiene (DMPBD) นอกจากนี้ยังมีสาร Cassumunar A, B และ C ซึ่งเป็น Complex curcuminoids ซึ่งมีฤทธิ์ Antioxidant แรงกว่า Curcumin เหง้าไพลที่มีคุณภาพได้มาตรฐานต้องมีน้ำมันหอมระเหยไม่น้อยกว่า 2 % โดยปริมาตรต่อน้ำหนัก (v/w)ไพลได้ถูกจัดเข้าในบัญชียาหลักแห่งชาติ พ.ศ. 2542 (เภสัชกรรมสมาคมแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์, 2544)



ภาพ 4 แสดงลักษณะ ใบและดอกของขมิ้นชัน

2. ขมิ้นชัน (Turmeric; *Curcuma longa* Linn.) อยู่ในวงศ์ Zingiberaceae ชื่อท้องถิ่น ขมิ้น ขมิ้นแกง ขมิ้นหยอก ขมิ้นหัว ขมิ้น หมิ้น ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ เป็นพืชล้มลุกมีเหง้าอยู่ใต้ดิน เนื้อในของเหง้าขมิ้นชันสีเหลืองเข้มจนสีแสดจัด มีกลิ่นหอมเฉพาะตัว ใบรูปรียาวปลายแหลมคล้ายใบพุทธรักษา ดอกออกเป็นช่อ มีก้านช่อแทงจากเหง้าโดยตรง และออกตรงกลางระหว่างใบคู่ในสุด ดอกสีขาว มีแถบสีเหลืองคาด มีกลีบประดับสีขาวหรือเขียว (ภาพ 4) การขยายพันธุ์ โดยใช้เหง้า ที่มีตาประมาณเหง้าละ 1 – 2 ตา และควรปลูกลงดินฤดูฝนเดือนพฤษภาคม

ถ้าปลูกชำฝนตกหนักอาจทำให้เหง้าขมึ้นเน่าตายได้ ประโยชน์ เหง้า ใช้สารที่สกัดจากเหง้ารักษาแผลในลำไส้ คลายกล้ามเนื้อเรียบในลำไส้ที่เกร็งตัว บรรเทาอาการวิงเวียนศีรษะ มีฤทธิ์ต้านวัณโรค ระวังเชื้อ และรักษาโรคผิวหนัง เช่น กลากเกลื้อน ใช้ไล่ยุงและแต่งกลิ่นเครื่องสำอางประเภทสบู่ ครีม และโลชั่นทาผิว ในเหง้าขมึ้น จะมีสารสีเหลืองซึ่งเรียกว่า Curcumin และ Resin นอกจากนี้ยังสามารถนำมาสกัดน้ำมันหอมระเหยโดยวิธีกลั่นด้วยไอน้ำ ได้น้ำมันหอมระเหยร้อยละ 0.25 – 0.40 ซึ่งมีฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา คือ สามารถต้านเชื้อแบคทีเรีย, เชื้อรา, อาการอักเสบ ปวดและฆ่าแมลงได้ เพราะน้ำมันระเหย ประกอบด้วย Borneol, Camphene, Zingerene, 1,4 Cineol, Sabimene และ Phellandrene (“ขมึ้น”, 2545: ระบบออนไลน์)



ภาพ 5 แสดงลักษณะ ลำต้นและใบของตะไคร้หอม

3. ตะไคร้หอม (Citronella Grass; *Cymbopogon nardus* Linn.) อยู่ในวงศ์ Gramineae ชื่อท้องถิ่น จะโคมะบูด, ตะไคร้มะบูด, ตะไคร้แดง ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ เป็นพืชล้มลุก มีเหง้า ลำต้นตั้งตรง ออกเป็นกอ สูง 2 เมตร ใบเกลี้ยง รูปยาวแคบ และกว้าง 5 – 20 มม. ขาวได้ถึง 1 เมตร (ภาพ 5) มีกลิ่นหอม ตรงรอยต่อระหว่างใบกับกาบ มีแผ่นรูปไข่ปลายตัดยื่นออกมา ขาวประมาณ 2 มม. มีขนกาบหุ้มติดทน กาบล่างสุดเกยซ้อนกัน เมื่อแห้งจะม้วนขึ้น ดอกออกเป็นช่อขนาดใหญ่ยาวได้ถึง 80 ซม. มีใบประดับ ลักษณะคล้ายกาบ ขาวประมาณ 25 มม. ร่องรับอยู่ ช่อดอกแยกเป็นหลายแขนง แต่ละแขนงมีช่อย่อย 4-5 ช่อ ผลแห้งไม่แตก ตะไคร้หอมมีลักษณะส่วนใหญ่คล้ายกับตะไคร้กอ ต่างกันที่กลิ่น ต้นและใบขาวกว่าตะไคร้กอมาก แผ่นใบกว้างยาวและนิ่มกว่าเล็กน้อย การปลูกใช้หน่อหรือเหง้าขุดขึ้นในดินร่วนซุย น้ำไม่ขัง ชอบแดดมาก ใบและต้นสด เมื่อนำมาสกัดน้ำมันหอมระเหยโดยวิธีกลั่นด้วยน้ำ ได้น้ำมันหอมระเหยร้อยละ 0.50 มีฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา คือ ไล่ยุง

ไล่แมลง ฆ่าแมลง ด้านเชื้อแบคทีเรียและยีสต์ นอกจากนี้ยังใช้แต่งกลิ่นในผลิตภัณฑ์ประเภทแชมพู และสบู่ (เกษตรกรรมสมาคมแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์, 2544)



ภาพ 6 แสดงลักษณะกิ่งและใบของจี้เหล็ก

4. จี้เหล็ก (Cassod tree, Siamese senna, Thai copperpod, Siamese cassia); มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Cassia siamea* Lamk.Britt อยู่ในวงศ์ Leguminosac ชื่อท้องถิ่น จี้เหล็กแก่น (ราชบุรี) จี้เหล็กบ้าน (ลำปาง) จี้เหล็กหลวง (ภาคเหนือ) จี้เหล็กใหญ่ (ภาคกลาง) ผักจี้ลิ (ฉะเชิงเทรา) แม่จี้เหละพะโคะ, ยะหา (มาเลย์-ปัตตานี) จี้เหล็กจิหรี (ภาคใต้) ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ เป็นไม้ยืนต้นขนาดเล็กถึงปานกลาง ผลัดใบ สูงประมาณ 8-15 เมตร ลำต้นมักคดงอเป็นปุ่ม เปลือกสีเทาถึงสีน้ำตาลดำ ยอดอ่อนสีแดงเรื่อ ๆ ใบประกอบเป็นแบบขนนก เรียงสลับกันมีใบย่อย 5-12 คู่ ปลายสุดมีใบเดี่ยว ใบย่อยมีขอบขนานด้านบนเก้ยง(ภาพ 6) ดอกช่อสีเหลืองอยู่ตามปลายกิ่ง ดอกจะบานจากโคนช่อไปยังปลายช่อ กลีบเลี้ยงมี 3 – 4 กลีบ กลีบดอกมี 5 กลีบ เกสรตัวผู้ 10 อัน ผลเป็นฝักแบนยาวมีสีคล้ำ เมล็ดรูปไข่ยาวแบนสีน้ำตาลอ่อนเรียงตามขวางมี 20 – 30 เมล็ด ชาวบ้านนิยมนำปลูกไม้จี้เหล็กเป็นไม้ให้ร่มและเป็นไม้ประดับ ขึ้นได้ดีในดินร่วนปนทรายที่มีการระบายน้ำดี ขยายพันธุ์โดยใช้เมล็ด สารสกัดจากจี้เหล็กสามารถป้องกันกำจัดศัตรูพืชจำพวกด้วงถั่วเขียว และกำจัดแมลงในโรงเก็บจำพวกแมลงปีกแข็ง และด้วงต่าง ๆ ได้ดี (อารมณ แสงวนิชย์, 2535)



ภาพ 7 แสดงลักษณะใบและดอกของสะเดา

5. สะเดา (Neem Tree; *Azadirachta indica* Juss. var. *siamensis* Valetton) อยู่ในวงศ์ Meliaceae ชื่อท้องถิ่น ภาคเหนือ เรียก สะเลียม ภาคอีสาน เรียก กะเดา, กาเดา ลั่วย เรียก จะตัง ภาคใต้เรียก กะเดา, ไม้เดา, เดา ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ เป็นไม้ยืนต้นขนาดกลาง สูง 12 – 15 เมตร ทุกส่วนมีรสขม มีเรณูขดเป็นพุ่มกลม เปลือกของลำต้นสีน้ำตาลเทาหรือเทาปนดำ แตกสะเก็ดเป็นร่องเล็ก ๆ ตามคัน แต่เปลือกของกิ่งอ่อนเรียบ ใบ เป็นช่อแบบขนนก ใบย่อยรูปหอก ขอบใบหยัก (ภาพ 7) ใบออกเวียนกัน ตอนปลายกิ่งจะผลิใบใหม่พร้อมกับผลิดอกในฤดูหนาว ดอก เป็นช่อสีขาว ผลลักษณะกลมรี อวบน้ำ ผลแก่สีเหลือง ภายในผลมี 1 เมล็ด การปลูก สะเดาเป็นพันธุ์ไม้กลางแจ้ง โตเร็ว ขยายพันธุ์โดยเมล็ด หรือกิ่งตอน เป็นพรรณไม้กลางแจ้ง เจริญเติบโตได้ในดินที่ร่วนซุย และมีความชื้นบ้างเล็กน้อย สารสกัดจากสะเดามีฤทธิ์ในการป้องกันกำจัดแมลงได้หลายรูปแบบ คือเป็นสารฆ่าแมลง สารไล่แมลง ทำให้แมลงไม่ชอบกิน อาหาร ทำให้การเจริญเติบโตของแมลงผิดปกติ ขยับยั้งการเจริญเติบโตของแมลง มีผลทำให้หนอนไม่สามารถลอกคราบเจริญเติบโตต่อไป หนอนจะตายในระยะลอกคราบ เพราะสารออกฤทธิ์มีผลต่อการสร้างฮอร์โมน ซึ่งทำให้การผลิตไข่ และปริมาณการฟักไข่จะลดน้อยลง ประโยชน์ ใบ นำมาตำเป็นยาพอกฝี หรือต้มเป็นน้ำชะล้างแผล ก้านใบ ประุงเป็นยาแก้ไข้มาลาเรีย หรือแก้ไข้ ผล ทำเป็นยาถ่ายพยาธิ (วีรวิทย์ วิทยารักษ์, 2535)

มาตรฐานการผลิตพืชอินทรีย์ของประเทศไทย

มาตรฐานการผลิตพืชอินทรีย์ของประเทศไทย (2543) ได้รายงานว่าเกษตรอินทรีย์เป็นระบบการผลิตที่คำนึงถึงสภาพแวดล้อม รักษาสมดุลของธรรมชาติและความหลากหลายทางชีวภาพโดยมีระบบการจัดการนิเวศวิทยาที่คล้ายคลึงกับธรรมชาติ และหลีกเลี่ยงการใช้สารสังเคราะห์ ที่อาจก่อให้เกิดมลพิษในสภาพแวดล้อม รวมถึงการนำภูมิปัญญาชาวบ้านมาใช้ประโยชน์ด้วย

ในปัจจุบัน มีข้อกำหนดมาตรฐานการผลิตเกษตรอินทรีย์ในระดับสากล และใช้บังคับอยู่แล้วในหลายประเทศ เช่นประเทศสหรัฐอเมริกาได้ประกาศใช้พระราชบัญญัติผลิตภัณฑ์อาหารอินทรีย์ (Organic Food Production Act-OFPA) ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2533 และแก้ไขเพิ่มเติมในปี พ.ศ. 2539 ตลาดร่วมยุโรป (European Union-EU) ได้รวบรวมข้อกำหนดของผลิตผลเกษตรอินทรีย์ไว้ในฉบับข้อกำหนดของสภาตลาดยุโรป (EEC No. 2092/91) และฉบับแก้ไข องค์การการค้าโลก ยังไม่มีข้อกำหนดการผลิตเกษตรอินทรีย์ แต่ใช้การปฏิบัติตามข้อเสนอแนะของ Codex Alimentarius สมาพันธ์ผู้ผลิตสินค้าเกษตรอินทรีย์นานาชาติ (International Federation of Organic Agriculture Movement –IFOAM) ซึ่งเป็นองค์กรเอกชนที่มีสมาชิกทั่วโลกมากกว่า 100 ประเทศ ได้จัดพิมพ์มาตรฐานที่ใช้เป็นแนวทางผลิตเกษตรอินทรีย์และการแปรรูป ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2523 และได้พัฒนาอย่างต่อเนื่องจนได้มาตรฐานที่ใช้เป็นแนวทางผลิตเกษตรอินทรีย์เพื่อให้เกษตรอินทรีย์เป็นที่ยอมรับในระดับชาติและระดับสากล ประเทศไทยจำเป็นต้องสร้างมาตรฐานการผลิตเกษตรอินทรีย์ให้สอดคล้องกับมาตรฐานสากลดังกล่าวข้างต้น ดังนั้นในปี พ.ศ. 2542 สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย โดยการสนับสนุนของกรมส่งเสริมการส่งออก กระทรวงพาณิชย์ ได้จัดทำมาตรฐานการผลิตพืชอินทรีย์ฉบับร่างขึ้น ซึ่งต่อมาได้มีการพิจารณาร่างดังกล่าวร่วมกันโดยสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย กรมส่งเสริมการส่งออก และกรมวิชาการเกษตร เพื่อให้ได้มาตรฐานการผลิตพืชอินทรีย์ที่เหมาะสมในการใช้เป็นคู่มือการผลิตพืชอินทรีย์ของประเทศไทยต่อไป ทั้งนี้ได้มีการส่งมอบร่างมาตรฐานการผลิตพืชอินทรีย์ให้แก่กรมวิชาการเกษตร เมื่อวันที่ 17 กันยายน 2542 และกรมวิชาการเกษตรได้ทำประชาพิจารณ์ร่างดังกล่าวเมื่อวันที่ 11 พฤษภาคม 2543 หลังจากผ่านการปรับปรุงแก้ไขครั้งสุดท้ายเมื่อวันที่ 18 ตุลาคม 2543 โดยคณะกรรมการเฉพาะกิจปรับปรุงมาตรฐานการผลิตพืชอินทรีย์ของประเทศไทย และผ่านความเห็นชอบของคณะกรรมการบริหารงานวิจัยและพัฒนาเกษตรอินทรีย์ กรมวิชาการเกษตร ให้ใช้เป็นมาตรฐานการผลิตพืชอินทรีย์ของประเทศไทย

นิยามศัพท์บางคำที่สำคัญด้านเกษตรอินทรีย์

พืช หมายถึง พรรณพืชทุกชนิดและส่วนหนึ่งส่วนใดของพืช เช่น ต้น ดอก หน่อ กิ่ง ใบ ราก หัว ดอก เมล็ด ไม่ว่าที่ใช้ทำพันธุ์ได้หรือตายแล้ว

พืชอินทรีย์ หมายถึง พืช ผลผลิต และผลิตภัณฑ์จากพืช ที่ได้จากการผลิตโดยใช้วัสดุธรรมชาติ ไม่ใช่พืชที่มีการตัดต่อสารพันธุกรรม รักษาความหลากหลายทางชีวภาพ และไม่ก่อให้เกิดมลภาวะแก่สิ่งแวดล้อม

ผลิตผล หมายถึง พืชหรือส่วนของพืช ที่ผลิตจากระบบเกษตรอินทรีย์

ผลิตภัณฑ์ หมายถึง ผลผลิตจากพืช หรือส่วนของพืชที่ผลิตจากระบบเกษตรอินทรีย์ โดยผ่านกรรมวิธีการแปรรูป

แผนการทำฟาร์มเกษตรอินทรีย์ หมายถึง ข้อมูลการทำฟาร์มที่สอดคล้องกับมาตรฐานเกษตรอินทรีย์

สารสังเคราะห์ หมายถึง สารที่ผลิตโดยกระบวนการทางเคมี ซึ่งแตกต่างไปจากระบบการทางชีวภาพที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ

วัสดุปลูก หมายถึง สารที่มีส่วนประกอบของธาตุ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม หรือสารอื่น ๆ ที่เป็นธาตุอาหารของพืช

ปุ๋ยอินทรีย์ หมายถึง ปุ๋ยที่ได้จากพืชและสัตว์ซึ่งผ่านกระบวนการย่อยสลายทางชีวภาพ

สารปรับปรุงพืช หมายถึง สารที่ใช้ปรับปรุงการเจริญเติบโต การให้ผลผลิต การควบคุมคุณภาพและลักษณะอื่น ๆ ของพืช

สารปรับปรุงบำรุงดิน หมายถึง วัสดุที่ช่วยปรับปรุงสภาพทางเคมี ชีวภาพและกายภาพของดิน ให้เหมาะสมกับการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตที่มีคุณภาพ

สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชจากพืช หมายถึง สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ได้จากพืช

ผู้ผลิต หมายถึง ผู้ผลิตพืช ตามมาตรฐานการผลิตพืชอินทรีย์

ผู้แปรรูป หมายถึง ผู้ทำการแปรรูปผลิตผลอินทรีย์เป็นผลิตภัณฑ์ โดยกระบวนการอินทรีย์

ผู้ดำเนินการ ผู้ขนย้าย ผู้ประกอบการ หมายถึง ผู้ดำเนินการใด ๆ เกี่ยวกับเกษตรอินทรีย์ ในการจัดหา ขนส่ง จำหน่าย ต่อจากผู้ผลิต หรือผู้แปรรูป จนถึงผู้บริโภค ซึ่งจะต้องมีระบบการเก็บข้อมูลตามมาตรฐานเกษตรอินทรีย์

หน่วยรับรองระบบการผลิตเกษตรอินทรีย์ หมายถึง หน่วยรับรองระบบการผลิตแบบเกษตรอินทรีย์ คือ องค์การภาครัฐ ซึ่งมีอำนาจหน้าที่ในการควบคุม กำกับ ดูแล มาตรฐานการผลิตแบบเกษตรอินทรีย์ และให้การรับรองหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการออกใบรับรองและตรวจสอบมาตรฐานการผลิตแบบเกษตรอินทรีย์

หน่วยออกใบรับรองและตรวจสอบมาตรฐานการผลิตพืชแบบเกษตรอินทรีย์ หมายถึง หน่วยงานที่ทำหน้าที่ตรวจสอบและออกใบรับรองการผลิตพืชอินทรีย์ให้เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนดไว้

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

รัตติยา นวลห่อ (2542) ได้ศึกษาการใช้สารสกัดจากพืชสมุนไพรเพื่อป้องกันกำจัดแมลงศัตรูในกระถาง โดยคัดเลือกพืชที่มีสารยับยั้งการกินของหนอนกระทู้ผักและหาแนวทางประยุกต์ใช้สารสกัดหยาบที่มีฤทธิ์ในระดับแปลงเกษตรกรรม โดยศึกษาจากพืชจำนวน 63 ชนิด ใน 27 ตระกูล สามารถคัดเลือกพืชได้ 5 ชนิด ได้แก่ กิ่งประยงค์ เปลือกผลมะกรูด รากหนอนตายหยาบ ผลคัสปาลี และลำต้นไต้ดินค้างควาควา พบว่าสารสกัดหยาบด้วยเมทธานอลและน้ำจากผลคัสปาลีสามารถใช้ได้ดีเทียบเท่ากับสาร Azadirachtin และสาร Permethrin แต่ถ้าใช้ในระดับความเข้มข้นสูงถึง 20 กรัมต่อลิตร (สกัดด้วยเมทธานอล) และ 200 กรัมต่อลิตร (สกัดด้วยน้ำ) จะเป็นพิษต่อใบกระถางด้วย

ทวัช พุ่มวงษ์ (2546) ได้ศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดจากเหง้าขมิ้นและใบสะเดา ในการควบคุมเชื้อราที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105 ซึ่งเมื่อตรวจเชื้อราที่แยกได้บนอาหาร PDA พบเชื้อราที่เป็นสาเหตุของโรคในแปลงปลูกที่สำคัญ คือ *Fusarium moniliforme* และ *F. semitectum* รวมทั้งเชื้อราที่เป็นแซพโทรไฟท์ และ เชื้อราในโรงเก็บ ทำการทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดน้ำและสารสกัดเอทานอล 95% จากเหง้าขมิ้นและใบสะเดา ทั้งสดและแห้งที่ความเข้มข้น 5 ระดับ ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *F.moniliforme* และ *F.semitectum* โดยวิธี Culture Disc ผลปรากฏว่า สารสกัดเอทานอลจากเหง้าขมิ้นสด (เข้มข้น 3%) สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อราทั้งสองชนิด ได้ 67.08% และ 83.05% ตามลำดับ ดีกว่ากรรมวิธีอื่น ๆ ส่วนสารสกัดน้ำจากเหง้าขมิ้นแห้ง (เข้มข้น 30%) ได้ผลรองลงมาคือ ให้เปอร์เซ็นต์ยับยั้ง 65.81% และ 63.82% ตามลำดับ จึงคัดเลือกสารสกัดเอทานอลจากเหง้าขมิ้นสดและสารสกัดน้ำจากเหง้าขมิ้นแห้งมาทดสอบ

โดยนำมากำจัดเชื้อราที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ข้าว 2 วิธีการ เปรียบเทียบกัน คือ วิธีการคลุก และวิธีการแช่เมล็ด โดยวัดผลหลังเก็บเมล็ดไว้ 3 เดือน ด้วย Agar Method ผลปรากฏว่าวิธีการแช่เมล็ดด้วยสารสกัดน้ำจากเหง้าขมิ้นแห้ง ให้ผลในการควบคุมดีที่สุด สามารถลดเปอร์เซ็นต์ความเสียหายที่เกิดกับเมล็ดพันธุ์ข้าวเมื่อเทียบกับวิธีการคลุกเมล็ดและหุ้ดควบคุม เมื่อวัดผลความเสียหายจากโรคและผลต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้า โดยวัดความยาวราก ความสูงลำต้น และน้ำหนักแห้งของต้นกล้า ด้วย Standard Soil Method ทั้งสองวิธีการให้ผลในการควบคุมดีกว่าหุ้ดควบคุมมาก แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนการแช่เมล็ดและการคลุกเมล็ดด้วยสารสกัดเอทานอลจากเหง้าขมิ้นสด ให้ผลดีใกล้เคียงกันแต่ไม่แตกต่างทางสถิติ

ปทุมพร ดิษยาน (2546) ได้ศึกษาการใช้สารสกัดกิ่งบริสุทธิ์จากค้างคาวดำและคิปลี เพื่อควบคุมแมลงในการผลิตฝักในการทดลองครั้งนี้ ได้นำสารสกัดหยาบจากค้างคาวดำผสมคิปลี 2 สูตรมาทดสอบประสิทธิภาพในการควบคุมแมลงในแปลงคะน้า โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์พบว่าสารสกัดหยาบค้างคาวดำผสมคิปลีทั้ง 2 สูตร สามารถใช้ได้ดีเทียบเท่ากับสาร Azadirachtin และสาร Permethrin

ไสว นูรณพานิช และเกวณีน คุณาศักดากุล (2549) ได้ศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดจากพริกและพริกไทยในการควบคุม โรคและแมลงศัตรูที่สำคัญพืชผักตระกูลกะหล่ำ ผลการทดสอบสารสกัดจากพริกและพริกไทยในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียที่เป็นสาเหตุโรคเน่าดำของกะหล่ำ พบว่าการบ่มเชื้อในสารสกัดได้ผลดีโดยสารสกัดจากพริก ระดับความเข้มข้น 3.0 เปอร์เซ็นต์ สามารถลดปริมาณของโคโลนิของเชื้อได้ถึง 99.73 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ ระดับความเข้มข้น 1.5 เปอร์เซ็นต์ ยับยั้งได้ 87.33 เปอร์เซ็นต์ สำหรับสารสกัดจากพริกไทยนั้น นอกจากจะสามารถทำให้เชื้อเจริญได้ช้ากว่าปกติ 12-24 ชั่วโมง เช่นเดียวกับสารสกัดจากพริกไทยแล้ว ยังพบว่าให้ผลยับยั้งการเจริญของเชื้อ ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากเท่าเทียมกันทั้งระดับความเข้มข้น 3.0 1.5 และ 0.75 เปอร์เซ็นต์ โดยสามารถยับยั้งเชื้อได้ 99.99 99.95 และ 99.16 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

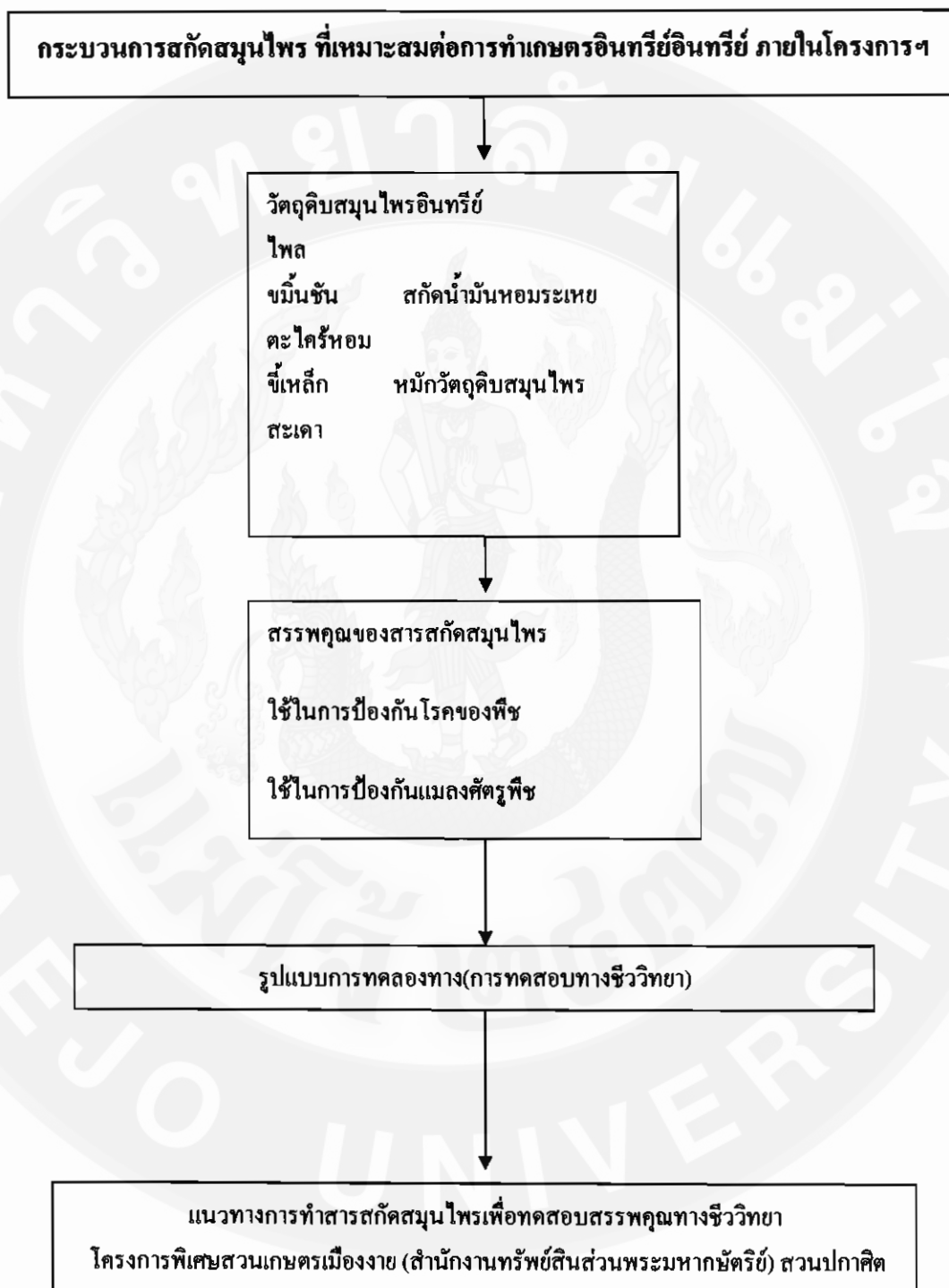
ในการทดสอบกับแมลงศัตรูพืช พบว่าสารสกัดจากพริกและพริกไทยเมื่อนำไปทดสอบประสิทธิภาพกับหนอนใยผักและหนอนกระทู้ผักโดยวิธีจุ่มใบพืชแล้วนำมาให้หนอนกินเป็นอาหารเพื่อทดสอบฤทธิ์ทางการกินพบว่าสารสกัดจากพริกและพริกไทยค่าทุกระดับความเข้มข้น ไม่มีประสิทธิภาพในการฆ่าหนอนทั้งสองชนิด แต่เมื่อทดสอบฤทธิ์ทางสัมผัส พบว่าสารสกัดจากพริกที่ระดับความเข้มข้น 3 4 และ 5 เปอร์เซ็นต์ มีประสิทธิภาพในการฆ่าหนอนใยผักดีไม่แตกต่างกันทางสถิติโดยมีค่าเฉลี่ยการตายของหนอน 66.33-76.67 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และเมื่อนำสารสกัดจากพริกและพริกไทยไปพ่นต้นคะน้าเพื่อทดสอบความเป็นพิษกับพืชพบว่าสารสกัดระดับความเข้มข้นที่ทดสอบไม่ทำให้คะน้าแสดงอาการผิดปกติเกิดขึ้น โดยเฉพาะอาการใบไหม้ และเมื่อ

พ่นสารสกัดไปแล้ว 3 วัน ใบคะน้าไม่มีกลิ่นของสารสกัด และรสชาติก็ไม่ต่างไปจากใบคะน้าปกติ

พรศักดิ์ ศรีอมรศักดิ์ (2550) ได้ศึกษาการพัฒนาเจลไต้ยุงที่มีส่วนผสมของน้ำมันหอมระเหยจากสมุนไพร เพื่อพัฒนาตั้งตำรับเจลไต้ยุง เพื่อหลีกเลี่ยงการสัมผัสกับสารที่มีฤทธิ์ไต้ยุง ซึ่งอาจก่อให้เกิดการระคายเคืองต่อผิวหนังของผู้ใช้ได้ โดยในสูตรตำรับเจลไต้ยุงประกอบด้วยส่วนผสมระหว่าง N,Ndiethyl-3-methylbenzamide (DEET) และน้ำมันหอมระเหยจากสมุนไพรที่มีฤทธิ์ไต้ยุงบางชนิด ได้แก่ ตะไคร้หอม สะระแหน่ กระเพรา โหระพา และมะกรูด โดยใช้คาร์ราจีแนนซึ่งเป็นพอลิเมอร์ธรรมชาติเพื่อเป็นสารก่อเจล ในงานวิจัยนี้ได้ทดสอบและควบคุมคุณภาพของเจลที่ได้โดยการประเมินคุณสมบัติทางกายภาพของเจลที่ได้โดยการสังเกตลักษณะภายนอก ความแรงของกลิ่น การวัดความแข็ง และความเป็นกรดค่าของเจล รวมทั้งการศึกษาความคงตัวของผลิตภัณฑ์ และควบคุมคุณภาพของเจลที่ได้โดยการวิเคราะห์สาระสำคัญทั้งสองชนิดในเชิงปริมาณการกำหนดระยะเวลาที่สามารถใช้เจลไต้ยุงได้อย่างมีประสิทธิภาพจากการวิเคราะห์สารสำคัญและการทดสอบประสิทธิภาพการไต้ยุง โดยพบว่าสูตรตำรับที่ใช้สารก่ออิมัลชันในสัดส่วนที่ต่างกันมีผลต่อคุณสมบัติทางกายภาพของเจลที่เตรียมได้ ผลการศึกษาความคงตัวของเจลพื้นและเจลไต้ยุงที่เตรียมได้ที่สภาวะเร่ง (อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 75) และในสภาวะปกติ ที่เวลา 2 เดือน และ/หรือ 4 เดือน พบว่าเมื่อเก็บไว้นานขึ้นเจลที่เก็บไว้มีความแข็งลดลง ในบางสูตรตำรับมีการเปลี่ยนแปลงลักษณะทางกายภาพ การศึกษาปริมาณการปลดปล่อยน้ำมันหอมระเหยจากเจลไต้ยุง พบว่าเจลไต้ยุงหลังจากศึกษาความคงตัวในสภาวะปกติที่เวลา 4 เดือนมีอัตราการปลดปล่อยน้ำมันหอมระเหยได้มากกว่าเจลไต้ยุงที่เตรียมเสร็จใหม่ ซึ่งอาจเนื่องมาจากน้ำมันหอมระเหยเกิดการอิมัลชันในเจลพื้น หรือเจลพื้นมีคุณสมบัติเปลี่ยนแปลงไป โดยที่อัตราการปลดปล่อยน้ำมันหอมระเหยลดลงเมื่อทำการทดสอบต่อเนื่องเป็นเวลา 7 วัน ผลการทดสอบประสิทธิภาพการไต้ยุงพบว่าเจลไต้ยุงที่มีส่วนผสมของ DEET และน้ำมันหอมระเหยส่วนใหญ่มีร้อยละการไต้ยุงสูง โดยสามารถไต้ยุงได้ลดลงในช่วงวันที่สามและเพิ่มขึ้นในวันที่เจ็ด ซึ่งน่าจะเกิดจากผลเด่นของน้ำมันหอมระเหย เนื่องจาก DEET สามารถไต้ยุงได้ลดลงเมื่อเปิดทิ้งไว้หลายวัน โดยเจลไต้ยุงที่ประกอบด้วยน้ำมันตะไคร้หอม น้ำมันสะระแหน่ และน้ำมันมะกรูดสามารถไต้ยุงได้ดีแม้จะเปิดทิ้งไว้ให้ระเหยนานถึงเจ็ดวัน

ประไพพิศ สุวิทย์ชยานนท์ (2552) ได้รายงานผลของการใช้สารสกัดจากพืชสมุนไพร เช่น กานพลู ขมิ้น ชา และพริก ที่ถูกนำมาทดสอบยับยั้งเชื้อสาเหตุโรคของพืชตระกูลกะหล่ำได้แก่ *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* สาเหตุโรคเน่าดำ, *Alternaria brassicicola* สาเหตุโรคใบจุดออกดอกเน่าเรื้อรัง, *Fusarium oxysporum* สาเหตุโรคเหี่ยวพืชชาเรียม และ *Pythium aphanidermatum* สาเหตุโรคเน่าคอดิน ด้วยวิธี soaking method พบว่าสารสกัดดังกล่าวสามารถ

ยับยั้งการเจริญของเชื้อแต่ละชนิดได้ที่มีความเข้มข้นแตกต่างกัน โดยค่า MIC (Minimum Inhibitory Concentration) คือค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อได้ของสารสกัดจากพริก และสารสกัดขมิ้นที่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *A. brassicicola*, *F. oxysporum* และ *P. aphanidermatum* ได้คือ 0.19, 0.23, 0.095 เปอร์เซ็นต์ และ 0.75, 1.32 และ 0.047 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในขณะที่เชื้อ *X. campestris* pv. *campestris* มีความอ่อนแอต่อสารสกัดจากพริก ขมิ้น ชา และพริก มากกว่าเชื้อรา โดยถูกยับยั้งที่ค่า MIC เท่ากับ 0.047, 0.023, 0.38 และ 0.38 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในสภาพห้องปฏิบัติการ พบว่าสารสกัดมีประสิทธิภาพยับยั้งการเจริญของเชื้อดีเทียบเท่ากับสารป้องกันกำจัดเชื้อรา การทดลองเลี้ยงเชื้อราใน PDA ผสมสารสกัดจากพริกและขมิ้น พบการเจริญของเชื้อ *A. brassicicola* และ *F. oxysporum* มีความผิดปกติคือ เส้นใยรวมพอง ผนังกันระหว่างเส้นใยชิดกันมากขึ้น รวมทั้งสปอร์มีลักษณะผิดปกติ ส่งผลต่อความสามารถในการเข้าทำลายของเชื้อ นอกจากนี้สารสกัดจากพริกยังมีศักยภาพควบคุมจำนวนดักแด้ที่เป็นโรคใบจุดยอด เหนือใบเรียบ โรคเหี่ยวพืชรากเน่า และโรคเน่าคอดินบนต้นกล้าได้ดีที่สุด ที่ 90.00, 83.33 และ 80.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุมที่เป็นโรค ในขณะที่สารสกัดขมิ้นสามารถควบคุมการเกิดโรคเน่าคอดินได้ดีที่สุด 87.89 เปอร์เซ็นต์ ในระดับแปลงปลูกสารสกัดจากพริก ขมิ้น ชา และพริก สามารถควบคุมความรุนแรงของโรคพืชตระกูลกะหล่ำได้ดีเทียบเท่ากับสารป้องกันกำจัดเชื้อรา คอปเปอร์ ออกซิคโลไรด์ ไอโพรไดโอน คาร์เบนดาซิม และเมทาแลกซิลผสมแมนโคเซบ นอกจากนี้สารสกัดยังมีฤทธิ์ป้องกันต้นพืชจากการเข้าทำลายใหม่ของเชื้อที่แพร่กระจายมาได้อย่างมีประสิทธิภาพ



ภาพ 8 กรอบแนวคิดในการวิจัย

บทที่ 3

วิธีการวิจัย

การศึกษาเรื่องกระบวนการสกัดสมุนไพร ที่เหมาะสมต่อการทำเกษตรอินทรีย์ ในโครงการพิเศษสวนเกษตรเมืองงาย (สำนักงานทรัพย์สินส่วนพระมหากษัตริย์) สวนปกาศิต บ้านหนองบัว ตำบลเมืองงาย อำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่ ได้ให้ความสำคัญของภูมิปัญญาท้องถิ่น ในเรื่องสมุนไพรและสมุนไพรทั้ง 5 ชนิด ซึ่งถูกจัดเข้าในบัญชียาหลักแห่งชาติ พ.ศ. 2542 จึงได้มุ่งศึกษาการสกัดสารสมุนไพรว่ามีประโยชน์และสรรพคุณในการป้องกันโรคและแมลงศัตรูพืชที่เหมาะสมกับงานเกษตรอินทรีย์นำมาไปทดลองใช้กับงานเกษตรอินทรีย์ได้อย่างมีประสิทธิภาพพร้อมทั้งนำสารสกัดสมุนไพรไปทดสอบสรรพคุณทางชีววิทยาเพื่อพัฒนาสารสกัดสมุนไพรให้เป็นไปตามสรรพคุณ โดยผู้วิจัยได้ข้อมูลจากการสกัดสารจากสมุนไพร 3 ชนิด นำหมักจากสมุนไพร 2 ชนิด จัดทำแปลงทดลองร่วมกับเจ้าหน้าที่ของโครงการฯรวมทั้งได้ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาอธิบายผลการทดลองที่เกิดขึ้น ซึ่งรวมทั้งการทดสอบสรรพคุณทางชีววิทยา ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ออกแบบการทำงานดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การสกัดสารจากสมุนไพร

ขั้นตอนที่ 2 การทดสอบสารสกัดจากสมุนไพร

ขั้นตอนที่ 3 การทดสอบสรรพคุณทางชีววิทยา

สถานที่ดำเนินการวิจัย

1. โครงการพิเศษสวนเกษตรเมืองงาย (สำนักงานทรัพย์สินส่วนพระมหากษัตริย์) สวนปกาศิต บ้านหนองบัว ตำบลเมืองงาย อำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่
2. สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้

อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย

1. การสกัดสารจากสมุนไพร

- สมุนไพรที่ปลูกในโครงการฯซึ่งเป็นพื้นที่เกษตรอินทรีย์ จำนวน 5 ชนิด ได้แก่ ใพล ขมิ้นชัน ตะไคร้หอม ขี้เหล็ก และสะเดา

- เครื่องสกัดน้ำมันหอมระเหย รุ่น T – 200
- ถังหมักแบบมีฝาปิดขนาด 20 ลิตร จำนวน 2 ถัง
- กากน้ำตาล 2 กิโลกรัม

2. การทดสอบสารสกัดจากสมุนไพร

- น้ำมันหอมระเหยจากสมุนไพร 3 ชนิด คือ ไพล ขมิ้นชัน และตะไคร้หอม
- น้ำมันจากสมุนไพร 2 ชนิด คือ ขี้เหล็กและสะเดา
- เครื่องพ่นสารสกัดสมุนไพรขนาด 1 ลิตร จำนวน 5 เครื่อง
- เมล็ดพันธุ์ผักกาดขาวต้งพันธุ์ร้านค้าตราเครื่องบิน
- วัสดุอุปกรณ์การเกษตร จอบ เสียม บัวรดน้ำ ป้ายแปลงพร้อมหมายเลขจำนวน 21 ป้าย ไซลิ่งขนาด 100 CC. จำนวน 5 อัน กระบอกตวงขนาด 1 ลิตร
- เครื่องมือในการเก็บข้อมูล กล้องถ่ายรูป ไม้บรรทัด เครื่องชั่งน้ำหนัก แวนช่าย ไม้ปักเพื่อสุมเก็บข้อมูล จำนวน 210 อัน

3. การทดสอบสรรพคุณทางชีววิทยา

- น้ำมันหอมระเหยจากสมุนไพร 3 ชนิด คือ ไพล ขมิ้นชัน และตะไคร้หอม
- น้ำมันจากสมุนไพร 2 ชนิด คือ ขี้เหล็กและสะเดา
- ทดสอบด้วยวิธี Agar disc diffusion method
- นำเชื้อแบคทีเรียมาทดสอบ 3 สายพันธุ์ *Pantoea* sp. PR001, *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* และ *Xanthomonas* sp. LC002
- ถ่ายเชื้อที่ทดสอบใส่ในอาหาร Nutrient broth (NB) ปริมาตร 5 มิลลิลิตร
- บ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 18 – 24 ชั่วโมง
- ผสมเชื้อทดสอบแต่ละชนิดที่เจริญในอาหารเหลวลงในอาหารกึ่งแข็งกึ่งเหลวสูตร Nutrient ในจานเพาะเชื้อรอให้อาหารแข็งตัว
- คัดสารสกัดปริมาณ 40 ไมโครลิตร หยดลงบนแผ่นกระดาษกรอง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 8 มิลลิเมตร นำไปวางบนอาหารที่ผสมไว้ บ่มให้ได้ตามอุณหภูมิและเวลาที่กำหนดไว้
- วัดเส้นผ่านศูนย์กลางวงใสของผลการยับยั้งเชื้อ (Inhibition zone)

วิธีดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนที่ 1 การสกัดจากสารสมุนไพร

1. วิธีการสกัดน้ำมันหอมระเหยจากไพล นำลำต้นใต้ดินหรือเหง้าของไพลที่ปลูกตามระบบเกษตรอินทรีย์ อายุไม่ต่ำกว่า 1 ปี และไม่เกิน 2 ปี จำนวน 300 กิโลกรัม มาล้างน้ำให้สะอาดและผานเป็นแผ่นบาง ๆ เพื่อสะดวกในการนำเข้าสู่เครื่องกลั่นน้ำมันหอมระเหยครั้งละ 60 กก. (5 ชั่วโมง) โดยใช้อุณหภูมิในการสกัดประมาณ 40 – 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 4 ชั่วโมงต่อครั้ง จะได้น้ำมันหอมระเหยจำนวนหนึ่ง ประมาณ 0.50 % และได้ น้ำที่ผ่านเครื่องกลั่นออกมาพร้อมกับน้ำมันหอมระเหยประมาณ 100 เท่า ของน้ำมันหอมระเหยที่ได้

2. วิธีการสกัดน้ำมันหอมระเหยจากขมิ้นชัน นำลำต้นใต้ดินหรือเหง้าของขมิ้นชันที่ปลูกตามระบบเกษตรอินทรีย์ อายุไม่ต่ำกว่า 1 ปี และไม่เกิน 2 ปี จำนวน 300 กิโลกรัม มาล้างน้ำให้สะอาดและผานเป็นแผ่นบาง ๆ เพื่อสะดวกในการนำเข้าสู่เครื่องสกัดน้ำมันหอมระเหยครั้งละ 60 กก. (5 ชั่วโมง) โดยใช้อุณหภูมิในการสกัดประมาณ 40 – 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 4 ชั่วโมงต่อครั้ง จะได้น้ำมันหอมระเหยออกมาจำนวนหนึ่ง ประมาณ 0.50 % และได้ น้ำที่ผ่านเครื่องกลั่นออกมาพร้อมกับน้ำมันหอมระเหยประมาณ 100 เท่า ของน้ำมันหอมระเหยที่ได้

3. วิธีการสกัดน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้หอม นำลำต้นและใบของตะไคร้หอมที่ปลูกโดยวิธีการเกษตรอินทรีย์ จำนวน 150 กิโลกรัม มาล้างให้สะอาดก่อนนำเข้าสู่เครื่องสกัดน้ำมันหอมระเหยครั้งละ 30 กก. (5 ชั่วโมง) โดยใช้อุณหภูมิในการสกัดประมาณ 40 – 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 ชั่วโมงต่อครั้ง ก็จะได้ น้ำมันหอมระเหยออกมาจำนวนหนึ่ง ประมาณ 1.00 % และได้ น้ำที่ผ่านเครื่องกลั่นออกมาพร้อมกับน้ำมันหอมระเหยประมาณ 100 เท่า ของน้ำมันหอมระเหยที่ได้

4. วิธีการทำน้ำหมักชีวภาพจากขี้เหล็ก นำใบขี้เหล็กจำนวน 15 กิโลกรัม มาล้างให้สะอาด บรรจุลงในภาชนะที่มีฝาปิดขนาด 20 ลิตร จำนวน 5 ถึง ๗ ละ 3 กิโลกรัม ใส่กากน้ำตาล 1 กิโลกรัมต่อถัง และเติมน้ำจำนวน 6 ลิตรต่อถังลงไปให้ท่วมใบขี้เหล็กทั้งหมด ปิดฝาภาชนะและเก็บไว้ในที่ร่ม 15 วัน จะได้น้ำหมักชีวภาพจากใบขี้เหล็กจำนวนหนึ่ง ซึ่งสามารถนำไปใช้ได้ทันที หรือเก็บไว้ใช้ได้นาน 6 เดือน

5. วิธีการทำน้ำหมักชีวภาพจากสะเดา นำใบสะเดาจำนวน 15 กิโลกรัม มาล้างให้สะอาด บรรจุลงในภาชนะที่มีฝาปิดขนาด 20 ลิตร จำนวน 5 ถึง ๗ ละ 3 กิโลกรัม ใส่กากน้ำตาล 1 กิโลกรัมต่อถัง และเติมน้ำจำนวน 6 ลิตรต่อถังลงไปให้ท่วมใบสะเดาทั้งหมด ปิดฝาภาชนะและ

เก็บไว้ในที่ร่ม 15 วัน จะได้น้ำหมักชีวภาพจากใบสะเดาจำนวนหนึ่ง ซึ่งสามารถนำไปใช้ได้ทันที หรือเก็บไว้ใช้ได้นาน 6 เดือน

ขั้นตอนที่ 2 การทดสอบสารสกัดจากสมุนไพร

1. การวางแผนการทดลองโดยการวางแผนทดลองแบบ Randomized Complete Block Design ประกอบด้วย 3 Replications 7 Treatments ดังนี้

T 1 แทนการไม่ใช้สารสกัดสมุนไพรทุกชนิด (Control)

T 2 แทนการใช้น้ำมันหอมระเหยจากไพล

T 3 แทนการใช้น้ำมันหอมระเหยจากขมิ้นชัน

T 4 แทนการใช้น้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้หอม

T 5 แทนการใช้น้ำหมักชีวภาพจากขี้เหล็ก

T 6 แทนการใช้น้ำหมักชีวภาพจากสะเดา

T 7 แทนการใช้น้ำมันหอมระเหย 3 ชนิด และน้ำหมักชีวภาพ 2 ชนิด

พ่นสลับกัน

หมายเหตุ อัตราการใช้น้ำมันหอมระเหยทั้ง 3 ชนิด และน้ำหมักชีวภาพ 2 ชนิด เท่ากับ 100 CC. ต่อน้ำ 20 ลิตร

2. การเตรียมแปลงปลูก โดยใช้พื้นที่ 200 ตารางเมตร ไถตะ ดากดินไว้ 1 สัปดาห์ จึงไถพรวนและยกแปลงขนาดกว้าง 1 เมตร ยาว 5 เมตร จำนวน 21 แปลง โดยเว้นระยะห่างระหว่างแปลงเท่ากับ 50 เซนติเมตร ระหว่างเท่ากับ 1 เมตร ใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 2,400 กก./ไร่ (7.50 กก./แปลง) คลุกเคล้าให้เข้ากัน และปรับหน้าแปลงให้เรียบ เจาะหลุมปลูก ระยะห่างระหว่างต้นและระหว่างแถว เท่ากับ 20 x 20 ซม. จำนวน 5 แถว ต่อแปลงแต่ละแถวปลูก 25 หลุม รวม 125 หลุมต่อแปลง

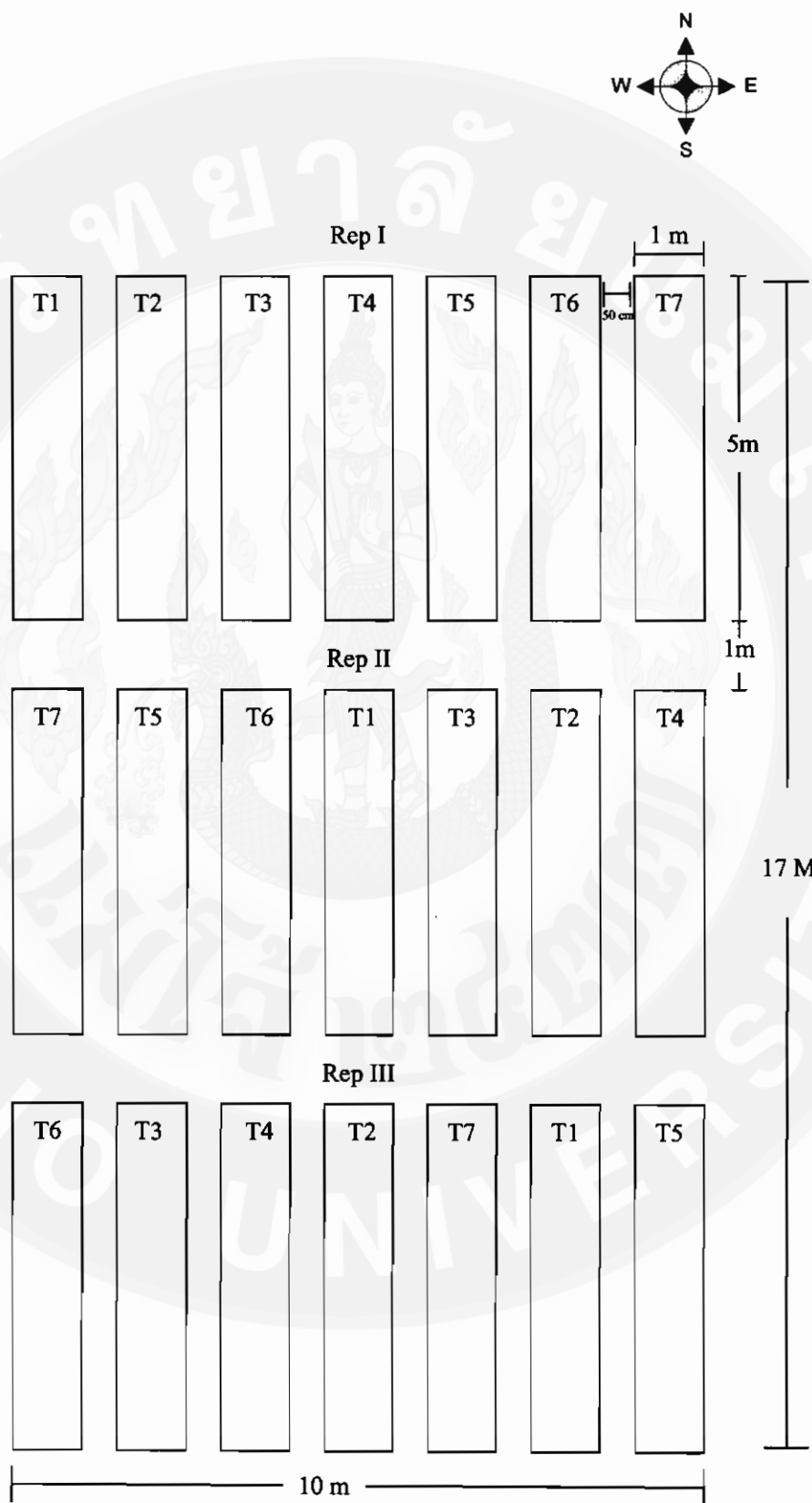
3. การเพาะเมล็ดและย้ายปลูก โดยนำเมล็ดพันธุ์ผักกาดวางดึ่งพันธุ์ร้านค้าตรา เครื่องบิน จำนวน 3,000 เมล็ด มาเพาะในถาดเพาะขนาด 104 หลุม จำนวน 30 ถาด โดยใช้ดินดำ ปุ๋ยหมัก ขุยมะพร้าว และเกลบดำผสมกันอัตราส่วน 1 : 1 : 1 : 1 เป็นวัสดุเพาะ หยอดเมล็ดหลุมละ 1 เมล็ด กลบเมล็ดให้เรียบร้อย รดน้ำให้ชุ่ม จนกระทั่งอายุ 21 วันหลังเพาะเมล็ด จึงย้ายลงปลูก ในแปลงทดลองตามแผนผังการทดลอง (ภาพ 9)

4. การดูแลรักษา โดยให้น้ำแบบใช้บัวรดน้ำ ระยะแรกวันละ 2 เวลา (เช้าและเย็น) ระยะหลังวันละ 1 เวลา (เย็น) การกำจัดวัชพืช โดยการถอนหญ้าและพรวนดินไปพร้อม ๆ กัน ไม่มีการให้ปุ๋ยเคมี และสารเคมีป้องกันกำจัดวัชพืชใด ๆ ทั้งสิ้น

5. การพ่นสารสกัดสมุนไพร โดยใช้น้ำมันหอมระเหยที่สกัดจากสมุนไพร 3 ชนิด และน้ำหมักชีวภาพจากสมุนไพร 2 ชนิด แต่ละชนิดใช้อัตรา 100 CC. / น้ำ 20 ลิตร หรือ 5 CC./น้ำ 1 ลิตร ตาม Treatments ที่กำหนด โดยแยกอุปกรณ์ในการพ่นของแต่ละชนิดไม่ปะปนกัน และฉีดพ่น สัปดาห์ละ 2 วัน (วันอาทิตย์และวันพุธ) รวม 6 สัปดาห์ และพ่น 12 ครั้ง จนกระทั่งเก็บเกี่ยว

6. การเก็บเกี่ยว เก็บเกี่ยวผลผลิตเมื่ออายุ 45 วัน หลังย้ายปลูก โดยการเก็บเกี่ยวต้นที่ สุ่มไปบันทึกข้อมูลก่อน จากนั้นก็เก็บเกี่ยวต้นที่เหลือทิ้งแปลง

7. การเก็บข้อมูลและวิเคราะห์ผล โดยการสุ่มเลือกต้นที่จะเก็บข้อมูลแปลงละ 10 ต้น เริ่มบันทึกความสูงของลำต้น ทุก 7 วันหลังย้ายปลูก (รวม 6 ครั้ง) ในวันเก็บเกี่ยว บันทึกจำนวนใบต่อ ต้นขนาดของใบที่ใหญ่ที่สุด (กว้าง x ยาว) (ซม.) น้ำหนักก่อนและหลังตัดแต่ง (กก./ต้นและกก./ไร่) และอื่น ๆ ที่เห็นสมควร เช่น การทำลายของโรคและแมลง โดยการวิเคราะห์ข้อมูลแบบ Multiple range test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %



ภาพ 9 แผนผังแปลงทดลอง (มาตราส่วน 1 : 100)

ขั้นตอนที่ 3 การทดสอบสรรพคุณทางชีววิทยา

นำสารสกัดจากสมุนไพรทั้ง 5 ชนิด คือ สมุนไพรกลุ่มที่ 1 ใช้น้ำมันหอมระเหยจากไพล ขมิ้นชัน ตะไคร้หอม และ สมุนไพรกลุ่มที่ 2 ใช้น้ำหมักจาก ขี้เหล็ก และสะเดา ส่งเพื่อทดสอบสรรพคุณตามวิธีการทางชีววิทยา ว่าสามารถใช้ในการป้องกันโรคและแมลงศัตรูพืช อีกทั้งเพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการนำสารสกัดจากสมุนไพร ไปประยุกต์ใช้ในการเกษตรเพื่อทดแทนการใช้สารเคมีในการปลูกพืช

การทดสอบความสามารถในการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียด้วยวิธี Agar disc diffusion method

1. นำเชื้อแบคทีเรียทดสอบ 3 สายพันธุ์ คือ *Pantoea* sp. PR001 ซึ่งเป็นแบคทีเรียก่อโรคใบเหี่ยว, *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* และ *Xanthomonas* sp. LC002 เป็นแบคทีเรียก่อโรคขอบใบแห้งในข้าว มา Streak plate บนอาหารแข็ง Nutrient agar (NA) บ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 18-24 ชั่วโมง
2. ถ่ายเชื้อแบคทีเรียที่ต้องการทดสอบใส่ลงในอาหาร Nutrient broth (NB) ปริมาตร 5 มิลลิลิตร บ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง จากนั้น
3. ทำการผสมเชื้อทดสอบแต่ละชนิดที่เจริญในอาหารเหลวลงในอาหารกึ่งแข็งกึ่งเหลวสูตร Nutrient ซึ่งประกอบด้วยวุ้น 0.7 % (w/v) ในอัตราส่วน 0.1 % (v/v) จากนั้นทำการเทลงในจานเพาะเชื้อและรอให้อาหารแข็งตัว
4. ทำการดูดตัวอย่างสารสกัดปริมาตร 40 ไมโครลิตร หยดลงบนแผ่นกระดาษกรอง (paper disc) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 8 มิลลิเมตร หลังจากนั้นจึงนำมาวางลงบนผิวหน้าอาหารกึ่งแข็งกึ่งเหลวที่มีเชื้อทดสอบผสมอยู่ และนำไปบ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง
5. บันทึกผลการทดสอบโดยการวัดเส้นผ่านศูนย์กลางวงใสของการยับยั้ง (Inhibition zone)

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การศึกษาวิจัยเรื่องกระบวนการสกัดสารสมุนไพรที่เหมาะสมกับงานเกษตรอินทรีย์ในโครงการพิเศษสวนเกษตรเมืองงาย (สำนักงานทรัพย์สินส่วนพระมหากษัตริย์) สวนป่าศิตบ้านหนองบัว ตำบลเมืองงาย อำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งได้ผลตามวัตถุประสงค์ดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 การสกัดสารจากสมุนไพร

จากการสกัดน้ำมันหอมระเหยของสมุนไพร 3 ชนิด คือ โพล ขมิ้นชันและตะไคร้หอม ตามวิธีดำเนินการสกัดจำนวนชนิดละ 5 ครั้งนั้น พบว่าการสกัดจากเหง้าโพลแต่ละครั้งได้น้ำมันหอมระเหยอยู่ระหว่างร้อยละ 0.50 – 0.75 หรือร้อยละ 0.65 โดยเฉลี่ย การสกัดจากเหง้าขมิ้นชัน ได้น้ำมันหอมระเหยอยู่ระหว่างร้อยละ 0.50 – 0.55 หรือร้อยละ 0.52 โดยเฉลี่ย และการสกัดจากลำต้นและใบตะไคร้หอม ได้น้ำมันหอมระเหยอยู่ระหว่างร้อยละ 0.85 – 1.00 หรือร้อยละ 0.91 โดยเฉลี่ย ดังแสดงใน (ตาราง 1)

ตาราง 1 แสดงค่าเฉลี่ยของผลการสกัดสารจากสมุนไพร 3 ชนิดโดยวิธีการกลั่นน้ำมันหอมระเหย

ชนิดของสมุนไพร	ผลการสกัดแต่ละครั้ง (%)					เฉลี่ย
	1	2	3	4	5	
โพล (เหง้า)	0.50	0.65	0.75	0.60	0.75	0.65
ขมิ้นชัน (เหง้า)	0.5	0.55	0.50	0.55	0.50	0.52
ตะไคร้หอม (ใบ, ลำต้น)	1.00	0.80	0.90	0.85	1.00	0.91

สำหรับการทำน้ำมันจากสมุนไพร 2 ชนิด คือ ขี้เหล็ก และ สะเดา ตามวิธีดำเนินการวิจัยจำนวนชนิดละ 5 ครั้งนั้น พบว่าการหมักใบขี้เหล็กแต่ละครั้งได้น้ำมันก๊วยภาพจำนวน 5.00, 5.20, 4.50, 5.30 และ 5.25 ลิตร หรือ 5.05 ลิตร โดยเฉลี่ย และการหมักใบสะเดาแต่ละครั้งได้

น้ำหมักชีวภาพจำนวน 5.00, 5.10, 4.95, 5.40 และ 5.10 ลิตร หรือ 5.11 ลิตร โดยเฉลี่ยดังแสดงในตาราง 2

ตาราง 2 แสดงค่าเฉลี่ยของผลการทำน้ำหมักชีวภาพจากสมุนไพร 2 ชนิด

ชนิดของสมุนไพร	ผลการหมัก (%)					เฉลี่ย
	1	2	3	4	5	
ขี้เหล็ก	5.00	5.20	4.50	5.30	5.25	5.05
สะเดา	5.00	5.10	4.95	5.40	5.10	5.11

ขั้นตอนที่ 2 การทดสอบสารสกัดจากสมุนไพร

ผลการทดสอบการใช้สารสกัดสมุนไพรที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของผักกาดขาวดั่งปรากฏว่าไม่มีผลแตกต่างกันทางสถิติ (ตาราง 3) อย่างไรก็ตามพบว่า การไม่พ่นสาร (Control) ให้การเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยของผลผลิตสูงสุด คือให้ความสูงของลำต้นโดยเฉลี่ย 44.37 ซม. จำนวนใบต่อดัน โดยเฉลี่ย 10.83 ใบ/ต้น ขนาดของใบโดยเฉลี่ยกว้าง 15.97 ซม. และยาว 24.52 ซม. น้ำหนักก่อนตัดแต่งโดยเฉลี่ย 2.24 กก./ต้น (67,300 กก./ไร่) และน้ำหนักหลังตัดแต่งโดยเฉลี่ย 1.56 กก./ต้น (46,900 กก./ไร่) หากเปรียบเทียบในกลุ่มของการพ่นสารสกัดสมุนไพรแล้ว พบว่าในด้านความสูงของลำต้นโดยเฉลี่ย การพ่นด้วยสารสกัดจากขมิ้นชันสูงสุดเท่ากับ 43.52 ซม. รองลงมา คือ การพ่นด้วยสารสกัดจากตะไคร้หอม และ ใพล เท่ากับ 43.04 และ 42.93 ซม. ตามลำดับ ส่วนการนำสารสกัดทั้ง 5 ชนิด มาพ่นสลับกันทำให้ความสูงโดยเฉลี่ยของลำต้นมีค่าต่ำที่สุดเท่ากับ 40.08 ซม. สำหรับจำนวนใบต่อดันมีจำนวนมากที่สุดโดยเฉลี่ย 11.43 ใบ/ต้น จากการพ่นด้วยน้ำหมักจากสะเดารองลงมาคือ การพ่นด้วยสารสกัดจากขมิ้นชัน 11.07 ใบ/ต้น ส่วนการพ่นด้วยสารสกัดตะไคร้หอมได้จำนวนใบต่อดันโดยเฉลี่ยต่ำที่สุดเท่ากับ 10.67 ใบ/ต้น ส่วนการวัดขนาดความกว้างของใบโดยเฉลี่ยพบว่า การพ่นด้วยสารสกัดจากใพลได้ขนาดใบกว้าง โดยเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 15.97 ซม. รองลงมาคือ การพ่นด้วยสารสกัดจากขมิ้นชันเท่ากับ 15.82 ซม. และการพ่นด้วยสารสลับกันทำให้ความกว้างโดยเฉลี่ยของใบมีค่าต่ำที่สุดเท่ากับ 14.82 ซม. การวัดขนาดความยาวของใบโดยเฉลี่ยพบว่า การพ่นด้วยสารสกัดจากขมิ้นชันยาวที่สุด 25.18 ซม. รองลงมาคือ การพ่นด้วยสารสกัดจากใพลเท่ากับ 24.66 ซม. ส่วนการพ่นด้วยสารสลับกันทำให้ความยาวของใบโดยเฉลี่ยมี

ค่าต่ำที่สุดเท่ากับ 23.81 ซม. การชั่งน้ำหนักก่อนตัดแต่งโดยเฉลี่ยพบว่าการพ่นด้วยน้ำหมักขี้เหล็กได้น้ำหนักมากที่สุดเท่ากับ 1.99 กก./ต้น (59,800 กก./ไร่) รองลงมาคือ การพ่นด้วยสารสกัดจากไพลเท่ากับ 1.96 กก./ต้น (58,800 กก./ไร่) ส่วนการพ่นด้วยน้ำหมักสะเดาทำให้น้ำหนักก่อนตัดแต่งโดยเฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 1.66 กก./ต้น (50,000 กก./ไร่) การชั่งน้ำหนักหลังตัดแต่งโดยเฉลี่ยพบว่าการพ่นด้วยสารสกัดจากไพลได้น้ำหนักมากที่สุดเท่ากับ 1.30 กก./ต้น (39,000 กก./ไร่) รองลงมาคือ การพ่นด้วยสารสกัดจากขมิ้นชันและน้ำหมักขี้เหล็กเท่ากับ 1.29 กก./ต้น (38,700 กก./ไร่) และ 1.28 กก./ต้น (38,400 กก./ไร่) ตามลำดับ ส่วนการพ่นด้วยสารสกัดจากตะไคร้หอมได้น้ำหนักหลังตัดแต่งโดยเฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 1.10 กก./ต้น (33,000 กก./ไร่) อนึ่งการทดลองในครั้งนี้ ปรากฏว่าไม่มีการระบาดของโรคพืชและการทำลายของแมลงศัตรูพืชในแปลงทดลอง จึงไม่สามารถแสดงข้อมูลได้

ตาราง 3 ความสูงของลำต้น จำนวนใบต่อต้น ขนาดใบ น้ำหนักก่อนและหลังตัดแต่ง โดยเฉลี่ยของผักกาดกวางตุ้งที่นำมาศึกษาเบื้องต้นและทำอย่างไรในการทดลอง

Treatment	ความสูงต้น (ซ.ม.)	จำนวนใบต่อต้น	ขนาดของใบ (ซ.ม.)		น้ำหนักก่อนตัดแต่ง		น้ำหนักหลังตัดแต่ง	
			กว้าง	ยาว	กก./ต้น	กก./ไร่	กก./ต้น	กก./ไร่
1	44.37	10.83	15.97	24.52	2.24	67,300	1.56	46,900
2	42.93	10.87	15.97	24.66	1.96	58,800	1.30	39,000
3	43.52	11.07	15.82	25.18	1.92	57,800	1.29	38,700
4	43.04	10.67	15.47	23.83	1.76	52,700	1.10	33,000
5	41.64	10.77	15.47	24.08	1.99	59,800	1.28	38,400
6	41.35	11.43	15.26	24.05	1.66	50,000	1.13	34,000
7	40.08	10.87	14.82	23.81	1.76	53,300	1.16	34,900
ผลต่าง	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
%cv.	5.54	3.12	4.55	5.46	16.49	16.49	21.67	21.67

หมายเหตุ ผลต่างได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลแบบ Multiple range test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

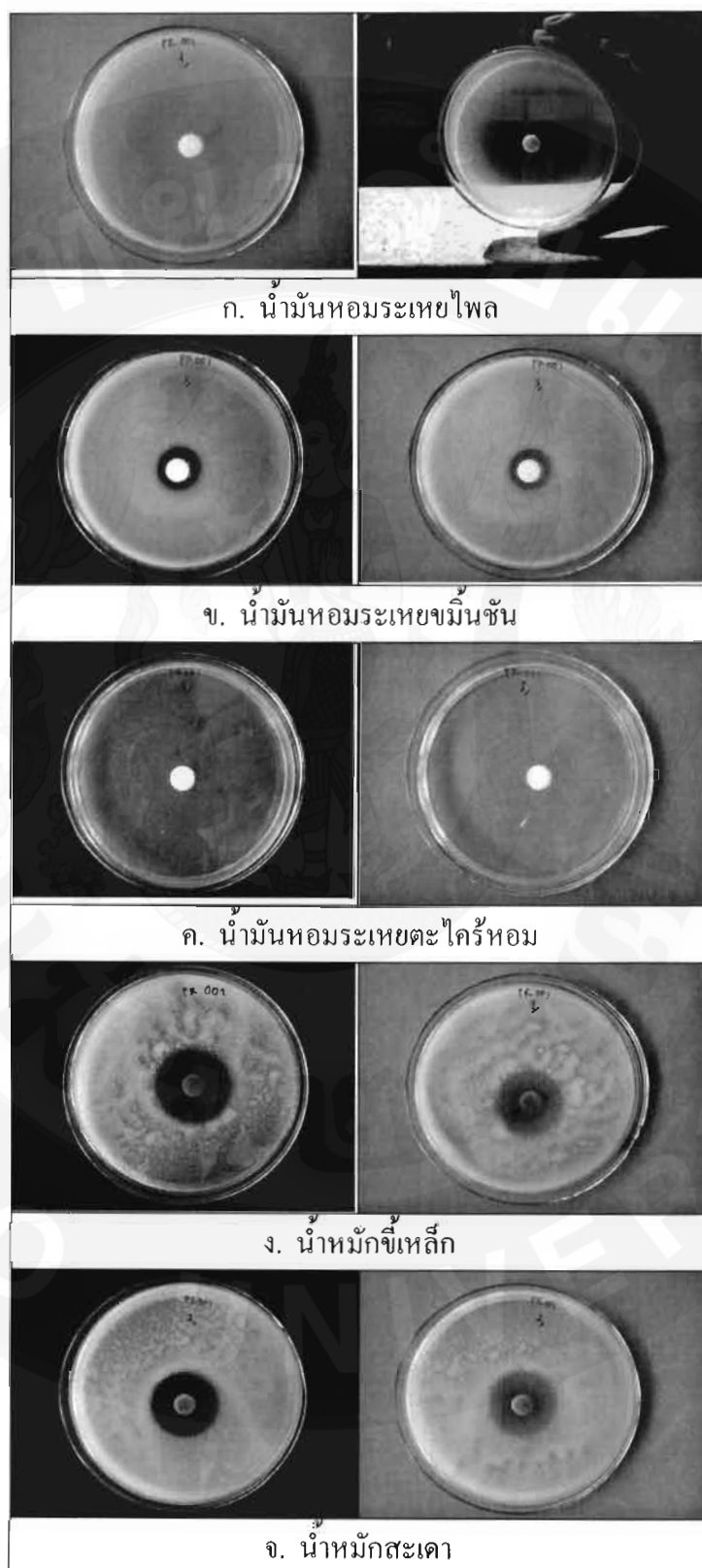
ns = ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ขั้นตอนที่ 3 การทดสอบสรรพคุณทางชีววิทยา

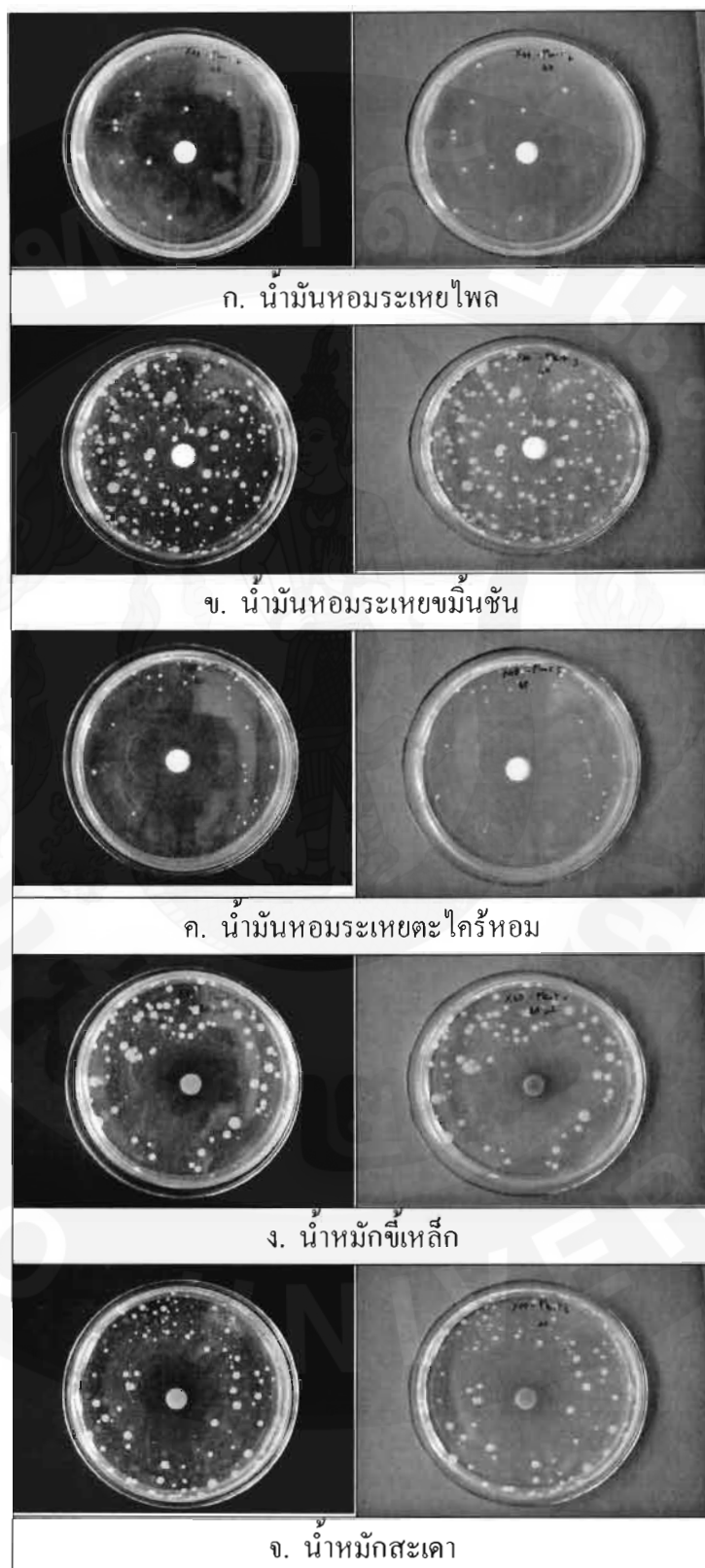
เมื่อนำสารสกัดจากสมุนไพรทั้ง 5 ชนิดมาทดสอบความสามารถในการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียทดสอบ 3 สายพันธุ์ ได้แก่ *Pantoea* sp. PR001 เป็นแบคทีเรียก่อโรคใบเหี่ยว *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* และ *Xanthomonas* sp. LC002 เป็นแบคทีเรียก่อโรคขอบใบแห้ง ในข้าว พบว่า สารสกัดจากสมุนไพรทั้ง 5 ชนิด สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อทดสอบได้ทั้ง 3 สายพันธุ์ โดยพบว่าน้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอมมีแนวโน้มว่ามีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียได้ดีที่สุด โดยสามารถยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียได้เกือบสมบูรณ์ พบเพียงการเจริญของแบคทีเรียบนผิวอาหารกึ่งแข็งกึ่งเหลวเพียงเล็กน้อยนั้น สารสกัดจากสมุนไพรที่มีแนวโน้มในการยับยั้งแบคทีเรียทดสอบได้รองลงมาคือสารสกัดจากน้ำมันหอมระเหยไพล โดยพบว่าสามารถยับยั้ง *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* ได้เกือบสมบูรณ์ และมีแนวโน้มที่สามารถยับยั้ง *Pantoea* sp. PR001 และ *Xanthomonas* sp. LC002 ได้ โดยมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางวงใสของการยับยั้งอยู่ที่ 45 และ 66 มิลลิเมตรตามลำดับ ส่วนสารสกัดจากน้ำหมักขี้เหล็ก น้ำหมักสะเดา และน้ำมันหอมระเหยขมิ้นชัน ก็มีแนวโน้มในการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียทดสอบ 3 สายพันธุ์ โดยมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางวงใสของการยับยั้งอยู่ระหว่าง 15-38 มิลลิเมตร ดัง (ตาราง 4) และ ภาพ 10 – 12

ตาราง 4 แสดงการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรีย 3 ชนิดคือ *Pantoea* sp. PR001 , *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* และ *Xanthomonas* sp. LC002 โดยสารสกัดจากสมุนไพร 5 ชนิด ที่นำมาทดสอบ

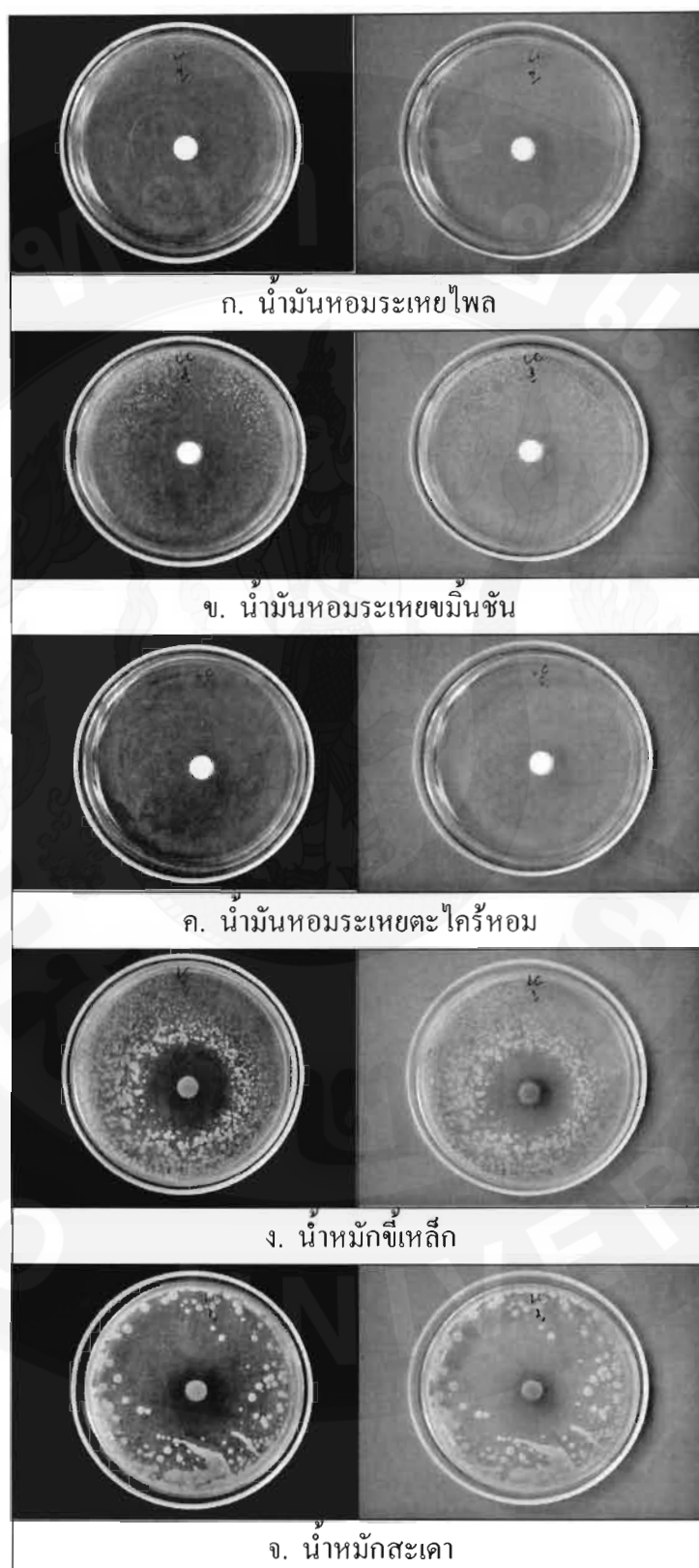
ตัวอย่างสาร	Inhibition zone (mm)		
	<i>Pantoea</i> sp. PR001	<i>Xanthomonas oryzae</i> pv. <i>oryzae</i>	<i>Xanthomonas</i> sp. LC002
น้ำหมักขี้เหล็ก	27	35	32
น้ำหมักสะเดา	25	38	36
น้ำมันหอมระเหยขมิ้นชัน	16	15	36
น้ำมันหอมระเหยไพล	45	เชื้อเจริญน้อยมาก	66
น้ำมันหอมระเหย ตะไคร้หอม	เชื้อเจริญน้อยมาก	เชื้อเจริญน้อยมาก	เชื้อเจริญน้อยมาก



ภาพ 10 การทดสอบการยับยั้งเชื้อ *Pantoea* sp. PR001 ของสารสกัดจากสมุนไพร 5 ชนิด



ภาพ 11 การทดสอบการยับยั้งเชื้อ *Xanthomonas oryzae* pv. ของสารสกัดจากสมุนไพร 5 ชนิด



ภาพ 12 การทดสอบการยับยั้งเชื้อ *Xanthomonas* sp. LC002 สารสกัดจากสมุนไพร 5 ชนิด

บทที่ 5

สรุป และวิจารณ์ผลการวิจัย

ในการศึกษากระบวนการสกัดสารจากสมุนไพรที่เหมาะสมกับงานเกษตรอินทรีย์ ในโครงการพิเศษสวนเกษตรเมืองงาย (สำนักงานทรัพย์สินส่วนพระมหากษัตริย์) สวนปกาติต บ้านหนองบัว ตำบลเมืองงาย อำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่ ในครั้งนี้ พอสรุปและวิจารณ์ ผลการวิจัยได้ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การสกัดสารจากสมุนไพร

ในการนำพืชสมุนไพร 3 ชนิด ได้แก่ ไพล ขมิ้นชัน และตะไคร้หอม อายุ 1 – 2 ปี โดย 2 ชนิดแรก จำนวนชนิดละ 60 กิโลกรัม และชนิดที่ 3 จำนวน 30 กิโลกรัม นำมาสกัดด้วยเครื่อง สกัดน้ำมันหอมระเหย รุ่น T-200 ที่อุณหภูมิ 40 – 60 องศาเซลเซียส จำนวน 5 ครั้ง ได้น้ำมันหอม ระเหยเฉลี่ยเท่ากับ 0.65, 0.52 และ 0.91 % ตามลำดับ ซึ่งได้น้ำมันหอมระเหยใกล้เคียงกับการสกัด โดยวิธีกลั่นด้วยน้ำจะได้ได้น้ำมันหอมระเหยจากไพล ร้อยละ 0.8 – 1.0 จากขมิ้นชัน ร้อยละ 0.25 – 0.40 และจากตะไคร้หอม ร้อยละ 0.50 ตามลำดับ (ศศิธร วสุวัต, 2527)

ส่วนสมุนไพรอีก 2 ชนิด คือ นำใบขี้เหล็กและสะเดา อย่างละ 3 กิโลกรัม ผสม กากน้ำตาล 1 กิโลกรัม ใช้เวลาในการหมัก 15 วัน จำนวน 5 ครั้ง จะได้น้ำหมักชีวภาพเฉลี่ย จำนวน 5.05 และ 5.11 ลิตร ตามลำดับ ซึ่งตรงกับงานของ สุวรรณ เวชภิฤต และคณะ (2550)

เหตุที่เลือกสมุนไพร 5 ชนิด มาทำการสกัดก็เพราะว่า

1. เป็นภูมิปัญญาท้องถิ่นใช้กันมานานและหาได้ง่าย
2. ปลูกอยู่แล้วในโครงการฯที่ดำเนินการวิจัย
3. ถูกจัดเข้าในบัญชียาหลักแห่งชาติ พ.ศ. 2542

ขั้นตอนที่ 2 การทดสอบสารสกัดจากสมุนไพร

โดยทดสอบกับผักกาดเขียววางตุ้ง และ ใช้การทดลองแบบ Randomized Complete Block Design ประกอบด้วย 7 Treatments ไม่ใช้สารสกัดสมุนไพรทุกชนิด ใช้สารสกัดแต่ละชนิดพ่นตามที่กำหนดไว้ ($T_2 - T_6$) Treatments ที่มีการใช้ หรือ Control (T_1) และใช้สารสกัดสมุนไพรทั้ง 5 ชนิด พ่นสลับกัน (T_7) โดยมีการวิเคราะห์ผลแบบ Multiple range test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % พบว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ

อย่างไรก็ตาม หากเปรียบเทียบในกลุ่มของสารสกัดสมุนไพรแล้ว ซึ่งผลการทดลองพบว่า น้ำมันหอมระเหยจากไพลีผลทำให้ความกว้างของใบ น้ำหนักที่ตัดแต่งต่อดัน และต่อไร่ โดยเฉลี่ยของผักกาดวางตุ้งอยู่ในระดับสูง น้ำมันหอมระเหยจากขมิ้นชันมีผลทำให้ความสูงของลำต้น และความยาวของใบผักกาดวางตุ้งโดยเฉลี่ยอยู่ในระดับสูง น้ำหนักจากขี้เหล็กมีผลทำให้ น้ำหนักก่อนตัดแต่งผักกาดวางตุ้งทั้งต่อดัน และต่อไร่โดยเฉลี่ยอยู่ในระดับสูง และน้ำหนักสะเดา ให้จำนวนใบต่อดันของผักกาดวางตุ้งโดยเฉลี่ยอยู่ในระดับสูง โดยสรุปสารสกัดจากสมุนไพรที่มีแนวโน้มจะให้ผลผลิตผักกาดวางตุ้งทั้งก่อนและหลังตัดแต่งโดยเฉลี่ยอยู่ในระดับสูง คือ น้ำมันหอมระเหยจากไพล และขมิ้นชัน รวมทั้งน้ำหมักขี้เหล็ก ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ รัตติยานวลเกล้า (2542) และ ประไพพิศ สุวิทย์ขยานนท์ (2552)

ขั้นตอนที่ 3 การทดสอบสรรพคุณทางชีววิทยา

เมื่อนำสารสกัดจากสมุนไพรทั้ง 5 ชนิดมาทดสอบความสามารถในการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียทดสอบ 3 สายพันธุ์ ได้แก่ *Pantoea* sp. PR001 *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* และ *Xanthomonas* sp. LC002 โดยวิธี Agar disc diffusion method พบว่า สารสกัดจากสมุนไพรทั้ง 5 ชนิด สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อทดสอบได้ทั้ง 3 สายพันธุ์ โดยพบว่าน้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอมมีแนวโน้มมีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียได้ดีที่สุด รองลงมาคือสารสกัดจากน้ำมันหอมระเหยไพล โดยพบว่าสามารถยับยั้ง *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* ได้เกือบสมบูรณ์ และมีแนวโน้มที่สามารถยับยั้ง *Pantoea* sp. PR001 และ *Xanthomonas* sp. LC002 ได้ส่วนสารสกัดจากน้ำหมักขี้เหล็ก น้ำหมักสะเดา และน้ำมันหอมระเหยขมิ้นชัน ก็มีแนวโน้มในการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียทดสอบ 3 สายพันธุ์ ซึ่งตรงกับรายงานของ ทวัช พุ่มวงษ์ (2546)

บรรณานุกรม

- “ขมิ้น”. 2545. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา <http://www.samunpri.com/modules.pho?name=News&file=article&sid=9> (13 สิงหาคม 2552).
- ทวัช พุ่มวงษ์. 2546. ประสิทธิภาพของสารสกัดจากเหง้าขมิ้นและใบสะเดา ในการควบคุมเชื้อราที่ติดมากับเมล็ดข้าวขาวดอกมะลิ 105. เชียงใหม่: วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- เทศบาลตำบลเมืองงาย. 2553. “แผนพัฒนาสามปี พ.ศ.2553 – 2555”. เชียงใหม่: เทศบาลตำบลเมืองงาย. (เอกสารอัดสำเนา).
- นิจศิริ เรืองรังษี และ พยอม ดันติวัฒน์. 2534. พืชสมุนไพร. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- ปทุมพร ดิษยาน. 2546. ศึกษาสารสกัดกิ่งบริสุทธิ์จากค้างคาวดำและดีปลี. เชียงใหม่: วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ประทีป พรหมสิทธิ์. 2544. “การศึกษาวิเคราะห์เชิงปรัชญาเรื่องเศรษฐกิจพอเพียง”. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา <http://thesis.tiac.th> (4 สิงหาคม 2550).
- ประไพพิศ สุวิทย์ชยานนท์. 2552. ผลของสารสกัดจากกานพลู ขมิ้น ขา และพริก ในการควบคุมโรคของพืชตระกูลกะหล่ำ. เชียงใหม่: วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- พรศักดิ์ ศรีอมรศักดิ์. 2550. โครงการการพัฒนาเจลไต้ยุงที่มีส่วนผสมของน้ำมันหอมระเหยจากสมุนไพร. ใน รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.). [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา <http://www.samunpri.com> (4 สิงหาคม 2552).
- พระธรรมปิฎก (ป.อ. ปยุตฺโต). 2540. การพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable Development). พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: มูลนิธิโกลบอลคิมทอง.
- พัฒนา สนธิรัตน์. 2537. “การใช้สารสกัดจากธรรมชาติในการควบคุมโรคพืช”. น. 14 – 19. ใน เทคโนโลยีชีวภาพโรคพืชและจุลชีววิทยา เอกสารเผยแพร่วิชาการโรคพืชและจุลชีววิทยา ประจำปี 2537. กรุงเทพฯ: กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร.
- เกษตรกรรมสมาคมแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์. 2544. ตำราการใช้ยาและสมุนไพร. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- มาตรฐานการผลิตพืชอินทรีย์ของประเทศไทย. 2543. กรุงเทพฯ: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- รัตติยา นวลหล้า. 2542. การใช้สารสกัดจากพืชสมุนไพรเพื่อป้องกันกำจัดแมลงศัตรูในกะน้า. เชียงใหม่: วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

- วิลาวัณย์ เอื้อวงศ์กุล. 2542. ความสัมพันธ์ระหว่างพัฒนาการของเมืองกับการเปลี่ยนแปลงทางวัฒนธรรม. กรุงเทพฯ: วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วีรวิทย์ วิทยารักษ์. 2535. การศึกษาการใช้สารสกัดจากสะเดาร่วมกับสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะฝักกระเจี๊ยบเขียว. น. 11-13. ใน เอกสารประกอบการประชุมแสดงผลงานประจำปี 2535. กรุงเทพฯ: สถาบันวิจัยพืชสวน.
- ศศิธร วสุวัต. 2527. “การศึกษาผลทางเภสัชวิทยาของน้ำมันไพล Zingiber Casumunar Boxb”. วารสารการประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 10. 25, 27: 218-219.
- สมอาจ วงษ์ชมทอง. 2536. “การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมแบบดั้งเดิม”. วารสารสาธารณสุขมูลฐานและการพัฒนา 6 (1): 23 – 33.
- สุวรรณา เวชอภิกุล และคณะ. 2550. การผลิตวัตถุดิบสมุนไพรและผลิตภัณฑ์สมุนไพรอย่างมีคุณภาพ. เชียงใหม่: ชมพูการพิมพ์.
- สำนักงานคณะกรรมการพิเศษเพื่อประสานงานโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ (สำนักงานกปร.). 2550. เศรษฐกิจพอเพียงปรัชญาชี้ถึงแนวทางการดำรงชีวิต. กรุงเทพฯ: สำนักงานกปร.
- ไสว บุรณพานิช และ เกวลิณ คุณาศักดากุล. 2549. รายงานการวิจัย โครงการ ประสิทธิภาพของสารสกัดจากพริกและพริกไทย ในการควบคุมโรคและแมลงศัตรูพืชผักตระกูลกะหล่ำ. กรุงเทพฯ: สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.).
- อารมณ แสงวนิชย์. 2535. “การลดการใช้สารเคมีเกษตรภายใต้นโยบายเคมีการเกษตร”. ใน รายงานผลความก้าวหน้างานวิจัยและพัฒนาสาธารณสุขชาติจากพืชเพื่อป้องกันกำจัดแมลงและวัชพืช. กรุงเทพฯ: กองวัดภูมิพิชการเกษตร กรมวิชาการเกษตร. (เอกสารอัดสำเนา).
- อนก นาคะบุตร. 2536. คนกับดิน น้ำ ป่า จุดเปลี่ยนแห่งความคิด. กรุงเทพฯ: สถาบันชุมชนท้องถิ่นพัฒนา.
- อนงค์นาถ แต่เชื้อสาย. 2547. การถ่ายทอดโรค ความสามารถในการทำให้เกิดโรคและการป้องกันกำจัดของ *Alternaria brassicicola* ที่ติดมากับเมล็ดกะหล่ำปลี. เชียงใหม่: วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- เอก มณีโส. 2550. รายงานประจำปี 2550 สวนปกาศิต (ทรัพย์สินส่วนพระมหากษัตริย์). เชียงใหม่: สวนปกาศิตฯ. (เอกสารอัดสำเนา).

Ebner, D. and Baumgartner R. J., 2006. "The relationship between Sustainable Development and Corporate Social Responsibility". **Corporate Responsibility Research Conference 2006**, 4th - 5th September, Dublin.





ภาคผนวก

The logo of Mahachulalongkornrajavidyalaya University is a large, light gray circular emblem in the background. It features a central figure of a Thai deity (Phra Prang) holding a sword, surrounded by flames. The text "มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์" is written in Thai script along the top inner edge, and "MAHACHULALONGKORAJAVIDYALAYA UNIVERSITY" is written in English along the bottom inner edge.

ภาคผนวก ก

กิจกรรมของโครงการพิเศษสวนเกษตรเมืองงาย
(สำนักงานทรัพย์สินส่วนพระมหากษัตริย์) สวนปกาติค

(พ.ศ. 2550 – 2552)

ตารางผนวก 1 แสดงจำนวนพืชผักอินทรีย์เข้าห้องครัวสำนักพระราชวังสวนจิตรลดา

พ.ศ.	จำนวน (กก.)
2550	1,248 กิโลกรัม
2551	1,344 กิโลกรัม
2552	1,448 กิโลกรัม

ตารางผนวก 2 แสดงจำนวนพืชผักอินทรีย์เพื่อการจำหน่าย

พ.ศ.	จำนวน (กก.)
2550	33,600 กิโลกรัม
2551	40,320 กิโลกรัม
2552	45,120 กิโลกรัม



ก. บรรจุผลิตผล ดอกเมียวดี



ข. บรรจุผลิตผล พืชผักอินทรีย์



ค. จัดส่งสำนักพระราชวังสวนจิตรลดา

ภาพผนวก 1 แสดงจำนวนพืชผักอินทรีย์เข้าห้องเครื่องสำนักพระราชวังสวนจิตรลดา



ก. ผักอินทรีย์



ข. ป้ายนำสู่สถานที่ต่าง ๆ

ภาพผนวก 2 แสดงพืชผักอินทรีย์เพื่อการจำหน่าย



ก. การเลี้ยงหมูพันธุ์พื้นเมือง



ข. การเลี้ยงแพะ

ภาพผนวก 3 แสดงการเลี้ยงหมูพันธุ์พื้นเมือง หมูป่า และ แพะ



ก. การเลี้ยงโค



ข. การเลี้ยงกระบือ

ภาพผนวก 4 แสดงการเลี้ยงโค และกระบือ



ก. การเลี้ยงไก่บ้าน



ข. การเลี้ยงเป็ดเทศ

ภาพผนวก 5 แสดงการเลี้ยงไก่บ้าน และ เป็ดเทศ



ก. การเลี้ยงปลาดุกในบ่อเลี้ยง

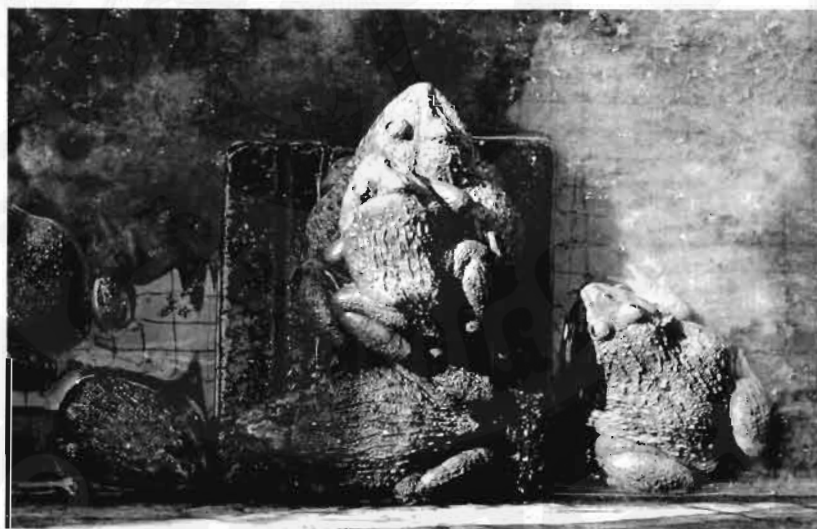


ข. การเลี้ยงปลาเกี๋ยงในบ่อเลี้ยง

ภาพผนวก 6 แสดงการเลี้ยงปลาดุก ปลาเกี๋ยง



ก. การเลี้ยงกบนาในบ่อเลี้ยง



ข. กบนา

ภาพผนวก 7 แสดงการเลี้ยงกบนา ในบ่อเลี้ยง



ก. การปลูกพืชผักระบบเกษตรอินทรีย์แบบในโรงเรือน



ข. การปลูกพืชผักระบบเกษตรอินทรีย์แบบนอกโรงเรือน

ภาพผนวก 8 แสดงงานปลูกพืชผักระบบเกษตรอินทรีย์ ทั้งในโรงเรือน และนอกโรงเรือน



ก. แสดงอ่างเก็บน้ำ



ข. ถังพักน้ำ

ภาพผนวก 9 แสดงอ่างเก็บน้ำขนาดใหญ่



ก. ลำห้วยแม่จาย



ข. ฝ่ายชะลอน้ำ

ภาพผนวก 10 แสดงลำห้วยแม่จายและฝ่ายชะลอน้ำเพื่อสร้างความชุ่มชื้นพื้นดินและป่า



ก. การปลูกพืชสมุนไพร ลูกข่อย



ข. การปลูกพืชสมุนไพร

ภาพผนวก 11 แสดงงานปลูกสมุนไพรระบบเกษตรอินทรีย์



ก. โรงผลิตปุยหมัก



ข. ผลิตภัณฑ์ปุยชีวภาพ สารไล่แมลงจากสมุนไพร ฮอร์โมนจากพืช

ภาพผนวก 12 แสดงโรงผลิตปุยชีวภาพ สารไล่แมลงจากสมุนไพร ฮอร์โมนจากพืช



ก. โรงกััดฝัก



ข. ห้องเย็นสำหรับเก็บฝัก

ภาพผนวก 13 แสดงโรงกััดฝัก และห้องเย็นเก็บฝัก



ก. เรือนเพาะชำไผ่ และพันธุ์ไม้ต่างๆ



ข. เรือนเพาะชำกล้าผัก

ภาพผนวก 14 แสดงเรือนเพาะชำไผ่ และพันธุ์ไม้ต่างๆ



ก. พื้นที่เอนกประสงค์



ข. เรือนนอนสำหรับพักแรม

ภาพผนวก 15 แสดงพื้นที่เอนกประสงค์และโรง เรือนนอนสำหรับพักแรม



ก. สำนักงานศูนย์การเรียนรู้เรื่องเศรษฐกิจพอเพียง



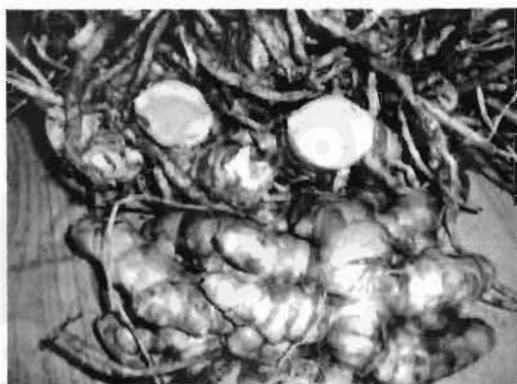
ข. ผู้สนใจเข้าศึกษาดูงาน

ภาพผนวก 16 แสดงศูนย์การเรียนรู้เรื่องเกษตรอินทรีย์ของโครงการฯ



ภาคผนวก ข

ประมวลภาพการศึกษาวิจัย



ก. เหง้าไพล



ข. เหง้าขมิ้น



ค. ต้นตะไคร้



ง. หัวตะไคร้



จ. เครื่องสกัดน้ำมันหอมระเหย



ฉ. วิธีการสกัดน้ำมันหอมระเหย



ก. ลักษณะกิ่งและใบของจี้เหล็ก



ข. การจัดเก็บสารไล่แมลงสูตรสมุนไพร



ค. ลักษณะใบและดอกของสะเดา



ง. น้ำหมักจากสมุนไพร



ก. จัดทำแปลงทดลอง 21 แปลง



ข. เอาต้นกล้าผักกาดวางต้งลงปลูก



ค. ใส่เครื่องหมายกำกับแต่ละแปลง



ง. ฉีดพ่นสารสกัดจากสมุนไพร



จ. วัดขนาดลำต้นและใบ



ฉ. สังเกตแมลงและศัตรูพืช

ภาพผนวก 19 แสดงการทดลองเพื่อทดสอบสารสกัดจากสมุนไพร



ภาคผนวก ค

เครื่องสกัดน้ำมันหอมระเหย รุ่น T – 200

เครื่องสกัดน้ำมันหอมระเหย รุ่น T – 200

การวิจัยครั้งนี้ได้เลือกวิธีการสกัดแบบกลั่นโดยใช้น้ำและไอน้ำ (water and steam distillation) ซึ่งมีการทดลองแล้วว่าเป็นวิธีที่ดีและเหมาะสมที่สุด ผู้วิจัยได้ใช้ เครื่องสกัดน้ำมันหอมระเหย รุ่น T – 200 ที่พัฒนาโดยคนไทย ใช้งานง่าย การบำรุงรักษาไม่ยุ่งยาก เหมาะสำหรับงานชุมชน สามารถสกัดน้ำมันหอมระเหยจากพืชหอมชนิดต่าง ๆ ทั่วไป เป็นเครื่องมือวิทยาศาสตร์ผลิตด้วยเหล็กไร้สนิม ออกแบบระบบการควบแน่นน้ำมันหอมระเหย Cone Shape Condenser (CSC) ระบบป้องกันการรั่วซึมของถังกลั่นเป็นแบบ Triple O-ring Sealer (TOS) และมีระบบรองรับน้ำมันหอมระเหยแบบ ลอดอุณหภูมิ (Cold Receiver) สามารถสกัดน้ำมันหอมได้รวดเร็ว ปริมาณมาก ได้น้ำมันหอมระเหยที่มีคุณภาพสูง มีกลิ่นใกล้เคียงธรรมชาติมากที่สุดนอกจากนี้ เครื่องสกัดน้ำมันหอมระเหย รุ่น T-200 ยังออกแบบให้สามารถใช้ถ่านไม้เป็นเชื้อเพลิงได้ ทั้งนี้ เพื่อให้เป็นเครื่องมือที่เหมาะสมสำหรับใช้ในการทำงานสกัดน้ำมันหอมระเหยระดับชุมชนที่ห่างไกลและปราศจากแก๊สหุงต้มหรือไฟฟ้า ได้เป็นอย่างดี



ภาพผนวก 20 เครื่องสกัดน้ำมันหอมระเหย รุ่น T - 200

วิธีใช้งาน

1. อุปกรณ์ของเครื่องกลั่นน้ำมันหอมระเหยเป็นโลหะไร้สนิม แยกเป็นสองส่วน คือ ส่วนตัวหม้อต้ม (Retort) และส่วนเครื่องควบแน่น (Condenser) โดยตัวถังต้มเป็นส่วนที่อยู่ด้านล่าง ของชุดกลั่น มีขนาดปริมาตร 200 ลิตร ส่วนเครื่องควบแน่นมีลักษณะเป็นฝาปิดอยู่ด้านบน ทั้งสองส่วนสามารถประกอบยึดติดแน่นด้วยการขันน็อต 6 จุด โดยรอบ
2. การเริ่มงานกลั่นให้นำเอาน้ำใส่ลงไปในตัวถังต้มประมาณ 30 ลิตร เอาตะแกรงวางก้นถัง นำสมุนไพรที่จะกลั่นวางไว้บนตะแกรง ให้สมุนไพรลอยอยู่เหนือหน้า ใส่ซิลยางกันรั่วรอบขอบหม้อต้ม ทาวาสลินที่เกลียวน็อตเพื่อความสะดวกในการขันน็อต
3. ใส่หัวรับกรวยแก้วแยกน้ำหอม โดยเสียบขาหัวเข้ากับรูข้างหม้อต้ม ขันเกลียวยึดให้แน่น
4. ทาวาสลินที่ท่อระบายน้ำของกรวยแยกด้านล่างและท่อสแตนเลสที่อยู่ข้างหม้อต้มแล้วตัดท่อ พีวีซี ขนาดเล็กที่ให้มีมา (ท่อ พีวีซี คุณภาพดีกว่าท่อซี ลี โคน แบบอ่อน เพราะไม่ละลายเมื่อถูกน้ำมันหอมระเหยไปนาน ๆ)
5. เชื่อมต่อท่อแก้วที่เป็นเคียวด้านล่างของกรวยแยก เข้ากับท่อสแตนเลส ด้วยท่อ พีวีซี เพื่อให้ไอน้ำที่กลั่นตัวออกมาจากเครื่องกลั่นสลับย้อนกลับหม้อต้มได้ตลอดเวลา
6. ต่อท่อน้ำ พีวีซี ขนาด 6 หุนเข้ากับทางน้ำเข้ารูปหางปลาไหล ที่อยู่ด้านหลังของท่อน้ำหอม (ท่อน้ำเย็นไหลเข้าระบบจะเป็นท่อที่ห่อหุ้มท่อน้ำหอมเล็ก ๆ มีปลายชี้ลงด้านล่าง) และต่อท่อน้ำทิ้ง (น้ำร้อน) ที่อยู่ด้านบนสุดของตัวเครื่อง ด้วยท่อ พีวีซี ขนาดเดียวกันนั้นเพื่อนำน้ำไหลออกทิ้ง
7. ตั้งหม้อกลั่นบนเตาแก๊ส ตั้งน้ำให้เดือด เปิดน้ำเย็นเข้าทางด้านท่อน้ำระบายความร้อนและไหลออกด้านบนสุดของเครื่อง คอยใช้มือจับท่อสแตนเลสที่เป็นทางน้ำไหลออก หากท่อ สแตนเลสเริ่มร้อนก็ให้เปิดน้ำเย็นไหลเข้าเร็วขึ้นจนท่อเย็น ไม่ร้อนมือมาก
8. ขบวนการกลั่นเริ่มจากหม้อต้มเริ่มร้อน ไอน้ำร้อนลอยปะทะกับสมุนไพร ไล่น้ำมันออกจากเนื้อเยื่อของสมุนไพร น้ำและน้ำมันหอมระเหยจะลอยขึ้นไปปะทะกับผิวของชุดควบแน่นรูปทรงกรวยหงาย แล้วควบแน่นกลายเป็นของเหลว ไหลออกไปตามช่องทางลงสู่กรวยแยก เมื่อของเหลวที่เป็นน้ำและน้ำมันไหลมาสะสมกันที่กรวยแยกมากขึ้นเรื่อย ๆ จนระดับของเหลวในกรวยแยกสูงเกินช่องที่เป็นรูเปิดเข้าหม้อต้ม ของเหลวที่เป็นน้ำจะไหลย้อนกลับลงสู่หม้อต้ม ส่วนที่เป็นน้ำมันหอมระเหยที่เบากว่าน้ำจะถูกกักไว้ที่กรวยแยก
9. เวลาที่ใช้กลั่นน้ำมันหอมระเหยโดยทั่วไปประมาณ 4-5 ชั่วโมง

10. หากพื้นที่กลั่นมีลมโกรกถูกตัวถังหม้อต้ม ประสิทธิภาพของการกลั่นจะลดลงโดยรวม ควรหาอุปกรณ์กันลมหรือกันการที่ผิวของหม้อต้มสูญเสียความร้อนในระหว่างการกลั่นตลอดเวลา

11. ใกล้เคียงขบวนการกลั่น น้ำมันหอมระเหยจะเพิ่มปริมาณช้าลงเรื่อย ๆ จนกลายเป็นสีเข้มขึ้น ควรหยุดกลั่นเพราะไม่คุ้มค่าพลังงานและคุณภาพของน้ำมันหอมระเหยจะด้อยคุณภาพลง

12. วาล์วปิดเปิดได้กรวยแยก ใช้เปิดน้ำออกเหลือเฉพาะน้ำมันหอมระเหยควรระวังอย่าให้ไฟแรงมากนักเพราะสีน้ำมันหอมอาจเปลี่ยนเป็นเข้มขึ้น การใช้ไฟแรงพอดีและกลั่นสมุนไพรจำนวนที่พอดี จะทำให้ได้น้ำมันหอมที่มีคุณภาพสูง (เครื่องกลั่นออกแบบระบบควบแน่นเป็นแบบกรวยหรือ, cone condenser สามารถดักเก็บน้ำมันหอมระเหยได้ ครอบคลุมมากกว่าชุดควบแน่นแบบคอยล์ หรือ coil condenser)



ภาคผนวก ง
ประวัติผู้วิจัย

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ – สกุล	นาย เอก มณีใส
วัน เดือน ปี เกิด	5 ตุลาคม 2501
ภูมิลำเนา	จังหวัดเชียงใหม่
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2516 มัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนปิ่นสรวงยลส่ววิทยาลัย พ.ศ. 2519 ประกาศนียบัตรวิชาชีพ โรงเรียนพนิชยการสลิสม พ.ศ. 2538 ปริญญาตรี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
ประวัติการทำงาน	พ.ศ. 2522 – 2538 ผู้ช่วยผู้จัดการธนาคารทหารไทย จำกัด (มหาชน) พ.ศ. 2540 – ปัจจุบัน ผู้จัดการ โครงการพิเศษสวนเกษตรเมืองงาย (สวนปกาศิด) (สำนักงานทรัพย์สินส่วนพระมหากษัตริย์) บ้านหนองบัว ตำบลเมืองงาย อำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่ พ.ศ. 2547 – ปัจจุบัน นายกสมาคมผลิตภัณฑ์สมุนไพร จังหวัดเชียงใหม่