

สารทุติยภูมิจากพืชพื้นเมืองในการป้องกันและกำจัดศัตรูทางการเกษตร¹

อัญชลี สงวนพงษ์

1. บทนำ

จากนโยบายการอารักขาพืชของกรมวิชาการเกษตร พ.ศ. 2542 ได้สะท้อนให้เห็นถึงแนวคิดและความตระหนักในการอารักขาพืชที่ไม่ก่อให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อมเน้นการอารักขาพืชที่มีประสิทธิภาพ ยั่งยืน ปลอดภัยต่อประชาชนและสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อลดความเสี่ยงของประชาชนและลดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อมจากพิษของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช ตลอดจนลดการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชโดยที่ผลผลิตเกษตรยังมีคุณภาพ ผลผลิตไม่ลดลงและต้นทุนการผลิตไม่เพิ่มขึ้น ทั้งนี้โดยมีการนำเอาวิธีการป้องกันกำจัดศัตรูพืชหลาย ๆ วิธีมาใช้ป้องกันกำจัดศัตรูพืช การนำสารสกัดจากพืชมาใช้ประโยชน์ในการอารักขาพืชนับเป็นทางเลือกแก่เกษตรกรอีกทางหนึ่งที่ทำให้นโยบายดังกล่าวบรรลุวัตถุประสงค์ ซึ่งในปัจจุบันการใช้สารสกัดจากพืชในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชทวีความสำคัญมากขึ้นเรื่อย ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการพัฒนาศักยภาพของพืชท้องถิ่นหรือพืชพื้นเมือง (native plants) ที่มีกระจายอยู่ตามภูมิภาคต่าง ๆ ให้ก่อประโยชน์และมีมูลค่าทางเศรษฐกิจต่อชุมชน

2. ประโยชน์ของพืช

มนุษย์รู้จักใช้ประโยชน์จากส่วนต่าง ๆ ของพืชเพื่อประโยชน์ในการดำรงชีวิตหลายรูปแบบ พืชมีบทบาทต่อชุมชนไม่ใช่ว่าเพียงเป็นพืชอาหารประจำวันเท่านั้น พืชบางชนิดยังอาจใช้เป็นยารักษาโรค (medicinal plants) ที่มีศักยภาพในระดับการผลิตเชิงพาณิชย์หรือเป็นยาในระบบสาธารณสุขมูลฐาน พืชหลายชนิดสามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการปรุงแต่งกลิ่น (fragrance) ปรุงแต่งรส (spices) ถนอมอาหาร (food preservation) ใช้เป็นสารให้สี (natural dyes) ใช้ในพิธีกรรมต่าง ๆ (ceremonies) ใช้เป็นผลิตภัณฑ์อาหารเสริม (dietary supplement) หรือแม้กระทั่งใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตสารสกัดจากพืชเพื่อป้องกันกำจัดศัตรูพืช (botanical pesticides)

องค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ (Food and Agriculture Organization of the United Nations : FAO) ได้รายงานผลการสำรวจชนิดพืชของทั่วทั้งภูมิภาคเอเชียและแปซิฟิกพบว่ามีพืชจำนวน 2,400 ชนิด (species) จาก 235 ตระกูล (family) ที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดศัตรูทางการเกษตรได้ (FAO, 1994) ส่วนรายงานผลการตรวจเอกสารการวิจัยในประเทศไทยโดยสำนักงานกองทุนสนับสนุนงานวิจัยและสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล (2543) พบว่ามีพืชจำนวน 104 ชนิดที่มีประสิทธิภาพในการป้องกัน

¹ ภาควิชาเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูป คณะวิศวกรรมและเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล รัตนบุรี ปทุมธานี 12110, โทร. 0-2549-3360, E-mail : unchalee@access.rit.ac.th

กำจัดแมลงศัตรูพืช โรคพืช วัชพืชและสัตว์ศัตรูพืชโดยแบ่งกลุ่มของพืชที่ทำการศึกษาก่อเป็น 8 กลุ่มตามประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช จากการศึกษาวิจัยพบข้อมูลที่น่าสนใจประการหนึ่งคือพืชท้องถิ่นหลายชนิดมีคุณสมบัติในการป้องกันและกำจัดศัตรูพืชได้หลายประเภท ส่วนใหญ่จะพบการศึกษาเกี่ยวกับประสิทธิภาพในการป้องกันและกำจัดแมลงศัตรูพืช รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 1 ดังนี้

ตารางที่ 1 จำนวนชนิดของพืชที่พบว่ามีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชจำแนกตามลักษณะประสิทธิภาพต่อศัตรูพืช

ลักษณะประสิทธิภาพต่อศัตรูพืช	จำนวนชนิด
1. พืชที่มีฤทธิ์ในการป้องกันกำจัดแมลง	83
2. พืชที่มีฤทธิ์ในการป้องกันกำจัดเชื้อรา(โรคพืช)	41
3. พืชที่มีฤทธิ์ในการป้องกันกำจัดสัตว์ศัตรูตัวเล็ก	18
4. พืชที่มีฤทธิ์ในการป้องกันกำจัดไส้เดือนฝอย(โรคพืช)	9
5. พืชที่มีฤทธิ์ในการป้องกันกำจัดวัชพืช	7
6. พืชที่มีฤทธิ์ในการป้องกันกำจัดแบคทีเรีย(โรคพืช)	7
7. พืชที่มีฤทธิ์ในการป้องกันกำจัดสัตว์ศัตรูพืช	6
8. พืชที่มีฤทธิ์ในการป้องกันกำจัดไวรัส(โรคพืช)	4

อนึ่งการศึกษานี้เป็นการศึกษาจากการสืบค้นและรวบรวมผลการวิจัยจากแหล่งข้อมูลหลายด้าน ได้แก่ เอกสาร ตำรา ผลการทดลอง รายงานวิจัย ตลอดจนภูมิปัญญาท้องถิ่นทั้งนี้เพื่อให้รู้สถานภาพในการวิจัยที่ผ่านมาของประเทศ ดังนั้นการวิเคราะห์จึงไม่ได้ศึกษาในรายละเอียดเชิงลึก (vertical aspect) เกี่ยวกับลักษณะเชิงคุณภาพของพืชในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชเช่น ชนิดของสารทุติยภูมิจากพืช (secondary metabolite substances) ที่มีผลต่อศัตรูพืช กลไกการออกฤทธิ์ (mode of action) เทคโนโลยีการผลิตที่เหมาะสม ตลอดจนลักษณะพิษวิทยา ฯลฯ

3. พืชท้องถิ่นที่มีศักยภาพสูงในการป้องกันและกำจัดศัตรูพืชทางการเกษตร

จากข้อมูลเบื้องต้นดังที่ได้กล่าวมาแล้วสามารถแบ่งชนิดของพืชท้องถิ่นที่มีศักยภาพสูงในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชและควรเร่งดำเนินการวิจัย ตลอดจนควรศึกษาความเป็นไปได้ในการนำมาใช้ประโยชน์โดยจำแนกได้เป็น 2 กลุ่ม คือ

1. กลุ่มพืชหลักที่มีศักยภาพสูงและควรเร่งดำเนินการวิจัย ได้แก่

1. สะเดา (*Azadirachta indica* A. Juss)
2. กระจ่าง (*Boesenbergia rotunda* (L.) Mansf.) ชื่อพ้อง (*Boesenbergia pandurata* (Roxb.) Schltr.)
3. หนอนตายหยาก (*Stemona collinsae* Craib.)
4. ขมิ้นชัน (*Curcuma longa* L.)
5. แมงลัก (*Ocimum americanum* L.)
6. ตะไคร้หอม (*Cymbopogon nardus* Rendle)
7. กระเทียม (*Allium sativum* L.)
8. ถุน (*Cassia fistula* L.)

2. กลุ่มพืชรองที่ควรศึกษาความเป็นไปได้ในการนำมาใช้ประโยชน์ได้แก่

1. กระจ่างผี (*Hyptis suaveolens* (L.) Poit)
2. ข่า (*Alpinia galanga* (L.) Willd.) ชื่อพ้อง (*Languas galanga*)
3. ว่านน้ำ (*Acorus calamus* L.)
4. หางไหล (*Derris elliptica* (Roxb.) Benth.)
5. ก้นจ้ำขาว (*Bidens pilosa* L.)
6. คีปรี (*Piper retrofractum* Vahl)
7. โหระพา (*Ocimum basilicum* L.)
8. บอระเพ็ด (*Tinospora crispa* (L.) Miers ex Hook. f. & Thoms.) ชื่อพ้อง (*Tinospora tuberculata* Beaumee)
9. ผักแขยง (*Limnophila aromatica* Merr.)

ทั้งนี้การจัดลำดับความสำคัญของพืชทั้งสองกลุ่มที่ได้กล่าวมาแล้วนั้นอาศัยหลักเกณฑ์ในการพิจารณาจากความหลากหลายของลักษณะประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชในเชิงระนาบ (horizontal aspect) เช่น สะเดา พบว่ามีรายงานการนำมาใช้ป้องกันกำจัดได้ทั้งแมลงศัตรูพืช เชื้อสาเหตุโรคพืชชนิดต่าง ๆ ตลอดจนป้องกันกำจัดสัตว์ศัตรูสัตว์เลื้อยได้อีกด้วย ในขณะที่โหระพาพบว่ามีรายงานการนำมาใช้ป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชและเชื้อสาเหตุโรคพืชเท่านั้น รายละเอียดลักษณะประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชดังแสดงในตารางที่ 2 อย่างไรก็ตามการจัดแบ่งกลุ่มของพืชตามลักษณะประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชดังที่ได้กล่าวมาแล้วอาจจัดแบ่งให้ละเอียดและระบุถึงระดับศักยภาพในการป้องกันกำจัดศัตรูแต่ละชนิดได้ทั้งนี้ควรมีหลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกพืชที่จะนำมาศึกษาวิจัยดังจะได้กล่าวถึงในหัวข้อต่อไป

ตารางที่ 2 ตารางสรุปลักษณะประสิทธิภาพของพืชท้องถิ่นที่มีศักยภาพในการป้องกันและกำจัดศัตรูทางการเกษตร

ที่	ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	ประสิทธิภาพของพืชท้องถิ่นจำแนกตามชนิดของศัตรูพืช							
			แมลง	วัชพืช	เชื้อรา	แบคทีเรีย	ไวรัส	ไส้เดือนฝอย	สัตว์ศัตรูตัว	สัตว์ศัตรูพืช
1.	สะเดา	<i>Azadirachta indica</i>	/	-	/	/	/	/	/	-
2.	กระเทียม	<i>Allium sativum</i>	/	-	/	/	-	/	/	-
3.	ขมิ้นชัน	<i>Curcuma longa</i>	/	-	/	-	-	-	-	-
4.	คูน	<i>Cassia fistula</i>	/	/	/	/	/	-	-	-
5.	แมงลัก	<i>Ocimum americanum</i>	/	/	/	/	-	-	-	/
6.	กระชาย	<i>Boesenbergia pandurata</i>	/	-	/	/	-	/	-	-
7.	ตะไคร้หอม	<i>Cymbopogon nardus</i>	/	-	-	-	/	/	/	-
8.	หนอนตายหยาก	<i>Stemona collinsae</i>	/	-	-	-	-	-	/	/
9.	กะเพราผี	<i>Hyptis suaveolens</i>	/	/	-	/	-	-	-	-
10.	ข่า	<i>Alpinia galanga</i>	/	-	/	-	-	/	-	-
11.	ว่านน้ำ	<i>Acorus calamus</i>	/	-	/	/	-	-	-	-
12.	หางไหล	<i>Derris elliptica</i>	/	-	-	/	-	-	/	-
13.	ก้นจ้ำขาว	<i>Bidens pilosa</i>	/	-	-	-	-	/	-	-
14.	ดีปลี	<i>Piper retrofractum</i>	/	-	/	-	-	-	-	-
15.	โหระพา	<i>Ocimum basilicum</i>	/	-	/	-	-	-	-	-
16.	บอระเพ็ด	<i>Tinospora crispa</i>	/	-	-	-	-	-	/	-
17.	ผักแขยง	<i>Limnophila aromatica</i>	-	-	/	-	-	-	-	-

4. สถานภาพการวิจัยการใช้ประโยชน์จากสารทุติยภูมิจากพืช

ลักษณะประสิทธิภาพของพืชท้องถิ่นแต่ละชนิดที่ปรากฏในตารางด้านบนยังไม่สามารถบอกถึงระดับศักยภาพของพืชแต่ละชนิดว่ามีศักยภาพในการป้องกันและกำจัดศัตรูพืชดีมาน้อยเพียงใด ดังนั้นการนำพืชท้องถิ่นไปใช้ประโยชน์ในการป้องกันและกำจัดศัตรูพืชควรตรวจสอบจากการรายงานการทดลองที่ผ่านมาว่าได้มีการศึกษาวิจัยทดลองในประเด็นใดมาแล้ว ตลอดจนการนำพืชไปใช้ประโยชน์จะต้องคำนึงถึงส่วนของพืชที่มีสารทุติยภูมิจากพืชหรือสารสำคัญที่เป็นสารออกฤทธิ์ในการป้องกันและกำจัดศัตรูพืช เพราะถ้า

เรานำเอาส่วนที่ไม่มีสารออกฤทธิ์สำคัญหรือมีสารออกฤทธิ์สำคัญน้อยไปใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตสารสกัดจากพืชจะทำให้สารสกัดสมุนไพรที่ผลิตได้ไม่มีคุณภาพและไม่ตรงตามมาตรฐาน จากการศึกษาค้นคว้ารายงานผลการวิจัยที่ผ่านมาพบว่ามีประเด็นสำคัญหลายประการที่ควรคำนึงถึงในการวิจัยและพัฒนาเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากสารทุติยภูมิจากพืชในการป้องกันและกำจัดศัตรูทางการเกษตร ซึ่งผู้เขียนใคร่ขอเสนอแนะแนวคิดในการวิเคราะห์สถานภาพการวิจัยเพื่อใช้เป็นข้อมูลในการพิจารณากำหนดแนวทางการวิจัยและพัฒนา ตลอดจนชี้ให้เห็นถึงโอกาสในการพัฒนาพืชท้องถิ่นให้เป็นพืชที่มีศักยภาพทางเศรษฐกิจต่อไป แนวคิดในการวิเคราะห์สถานภาพการวิจัยนี้ใช้หลักการในการพิจารณาจุดอ่อน จุดแข็ง ตลอดจนโอกาสและภัยคุกคาม (SWOT Analysis) ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

(1.) จุดอ่อน (Weakness)

1.1 สารทุติยภูมิจากพืชหรือผลิตภัณฑ์จากสารทุติยภูมิเสื่อมฤทธิ์หรือสลายตัวได้ง่าย คุณลักษณะดังที่ได้กล่าวมานี้ นับว่าเป็นผลดีต่อสภาพแวดล้อมและสิ่งมีชีวิตในนิเวศน์วิทยาทางการเกษตร แต่มีผลทำให้ต้องใช้ส่วนของพืชหรือสารสกัดจากพืชในปริมาณมากขึ้นหรือบ่อยครั้งขึ้นเพื่อให้การควบคุมศัตรูทางการเกษตรสัมฤทธิ์ผลมีผลทำให้สิ้นเปลืองเวลาและทำให้ต้นทุนบางส่วนสูงขึ้น นอกจากนี้สารทุติยภูมิจากพืชบางชนิดไม่มีผลในการป้องกันและกำจัดในทันที (knockdown effect) ทำให้การป้องกันและกำจัดไม่ทันเหตุการณ์และไม่เป็นที่ยอมรับของเกษตรกรที่คุ้นเคยกับการใช้สารเคมีกำจัดทางการเกษตร

1.2 ขาดการบันทึกและเผยแพร่ข้อมูลอย่างเป็นระบบ ถึงแม้ว่าจะมีรายงานการวิจัยเกี่ยวกับประสิทธิภาพของพืชที่ใช้ในการป้องกันและกำจัดศัตรูทางการเกษตรเป็นจำนวนมากแต่พบว่าข้อมูลบางส่วนสับสนคลุมเครือตลอดจนถึงขัดแย้งกัน พืชหลายชนิดขาดข้อมูลสนับสนุนที่เป็นวิทยาศาสตร์ทำให้เกิดปัญหาการยอมรับในวงกว้าง ดังนั้นการจัดการเก็บข้อมูลควรมีการบันทึกอย่างละเอียดและเป็นระบบ

1.3 ขาดการวิจัยอย่างต่อเนื่อง รายงานการวิจัยที่ผ่านมาเกี่ยวกับพืชท้องถิ่นชนิดต่าง ๆ พบว่าส่วนมากเป็นการรายงานการทดสอบประสิทธิภาพในการป้องกันและกำจัดศัตรูทางการเกษตร แต่ไม่มีข้อมูลอื่น ๆ ที่สำคัญที่สามารถนำมาใช้สนับสนุนและช่วยทำให้การตัดสินใจเลือกหรือนำเอาพืชนั้น ๆ ไปใช้ในการปฏิบัติอย่างเป็นรูปธรรม ทั้งนี้เพราะไม่มีการวิจัยอย่างต่อเนื่องจากงานวิจัยที่ได้รายงานไว้ ข้อมูลการวิจัยที่พบว่ายังขาดหายไปส่วนใหญ่จะเป็นการศึกษาเกี่ยวกับการเขตกรรม ความสำคัญเชิงการค้าหรือเศรษฐกิจของพืช ตลอดจนการจำแนกหาสารออกฤทธิ์สำคัญ และการศึกษาพิษวิทยาที่เกี่ยวข้อง ฯลฯ

1.4 ขาดการพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตที่เกี่ยวข้องและไม่มีความชัดเจน จะเห็นได้ว่าเมื่อนำเอาพืชท้องถิ่นหรือสารสกัดจากพืชไปใช้ในสภาพไร่นามักพบได้ว่าขาดข้อมูลหรือข้อเสนอแนะเกี่ยวกับเทคโนโลยีการผลิตสารสกัดหรือประยุกต์ใช้ในปริมาณมากโดยเฉพาะอย่างยิ่งในพื้นที่ขนาดใหญ่ ทั้งนี้เพราะส่วนใหญ่ผลการทดสอบเป็นผลจากระดับห้องปฏิบัติการทำให้ไม่สามารถนำผลการทดลองไปใช้ได้โดยตรง นอกจากนี้ขาดแคลนเทคโนโลยีการผลิตพื้นฐานแล้วยังพบว่าไม่มีการสนับสนุนเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง

ข้อเช่น การพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์ บรรจุภัณฑ์ การเก็บรักษาวัตถุดิบหรือผลิตภัณฑ์ให้มีอายุการเก็บรักษายาวนาน ฯ

1.5 ลักษณะการผลิตและประยุกต์ใช้งานต้องอาศัยแรงงานสูงและเวลาในการดำเนินงานมาก เนื่องจากเทคโนโลยีการผลิตที่ยังไม่ได้รับการพัฒนาเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่สะดวกใช้และมีประสิทธิภาพทำให้การนำเอาพืชท้องถิ่นหรือสารสกัดจากพืชนั้นมาใช้ประโยชน์ในการป้องกันและกำจัดศัตรูทางการเกษตรต้องใช้ขั้นตอนในการเตรียมการหลายขั้นตอนทำให้สิ้นเปลืองเวลาและแรงงาน ทำให้ไม่เกิดแรงจูงใจในการใช้เมื่อเทียบกับสารเคมีภัณฑ์ทางการเกษตร

(2.) จุดแข็ง (Strength)

2.1 สารหรือผลิตภัณฑ์จากสารทุติยภูมิจากพืชมีความปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อม สารทุติยภูมิจากพืชสลายตัวได้ง่ายในสภาพธรรมชาติทำให้เกิดปัญหาการตกค้างของสารในสภาพแวดล้อมและทำให้ผู้บริโภคมีความมั่นใจว่าปลอดภัย ง่ายต่อการเผยแพร่และประชาสัมพันธ์ในด้านสิ่งแวดล้อม

2.2 มีฐานข้อมูลที่ผ่านการพิสูจน์สืบทอดความรู้กันมายาวนาน ข้อมูลการใช้ส่วนของพืชหรือสารสกัดจากพืชมีพื้นฐานมาจากภูมิปัญญาท้องถิ่นที่ได้พิสูจน์กันมาหลายชั่วอายุคนเป็นที่ยอมรับกันอย่างกว้างขวาง ทำให้มีฐานข้อมูลมากพอในการนำมาวิเคราะห์และประยุกต์ใช้ในอนาคต

2.3 มีวัตถุดิบในประเทศจำนวนมาก ประเทศไทยมีทำเลที่ตั้งอยู่ในเขตภูมิศาสตร์ที่มีความหลากหลายทางชีวภาพทำให้มีชนิดของพืชที่สามารถนำมาใช้เป็นวัตถุดิบในการศึกษาจำนวนมาก

2.4 การผลิตสารหรือผลิตภัณฑ์จากสารทุติยภูมิจากพืชมีต้นทุนต่ำ เนื่องจากการผลิตสารหรือผลิตภัณฑ์จากสารทุติยภูมิจากพืชเป็นการผลิตที่ใช้วัตถุดิบภายในประเทศ ทำให้ต้นทุนการผลิตต่ำสามารถแข่งขันกับธุรกิจทางการเกษตรที่ใช้วัตถุดิบจากต่างประเทศได้

(3.) โอกาส (Opportunity)

3.1 มีพืชหลายชนิดที่มีศักยภาพทางเศรษฐกิจและขาดการวิจัยเชิงระบบและครบวงจร ส่วนใหญ่ งานวิจัยเกี่ยวกับพืชท้องถิ่นยังขาดการวิจัยเชิงระบบและครบวงจรที่สามารถประกอบภาพรวมให้ต่อกันเป็นรูปธรรม ดังนั้นจึงเป็นโอกาสที่นักวิจัยด้านต่าง ๆ จะเร่งดำเนินการวิจัยให้เกิดผลต่อการพัฒนาประเทศ

3.2 ความต้องการของตลาดในระดับชุมชนและในประเทศยังมีโอกาสขยายตัว เพราะประชาชนมีความตื่นตัวในการรักษาสุขภาพและใส่ใจกับการบริโภคที่ปราศจากสารพิษทำให้ผู้ผลิตสินค้าเกษตรต้องหาทางเลือกที่ดีและปลอดภัย

3.3 นโยบายของรัฐมีส่วนในการสร้างจิตสำนึกในการเอาใจใส่ดูแลสุขภาพของประชาชนมากขึ้น ทำให้ประชาชนหันมาเอาใจใส่ในการดำรงชีวิตและการบริโภคที่ปลอดภัย

3.4 กระแสการรณรงค์ระดับโลกเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมมีผลต่อแนวคิดในการผลิตทางการเกษตร ทำให้รัฐบาลโดยหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการกำหนดนโยบายและแผนปฏิบัติการผลักดันให้การผลิตสินค้าเกษตรต้องคำนึงถึงความปลอดภัยของผู้บริโภคและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

(4.) ภัยคุกคาม (Threat)

4.1 ประเทศที่พัฒนาแล้วมีการส่งเสริมการวิจัยอย่างเป็นรูปธรรมและกว้างขวาง ภาครัฐและเอกชนในประเทศที่เจริญแล้วให้ความสนใจในการส่งเสริมและลงทุนในการวิจัยทำให้เกิดการพัฒนาผลิตภัณฑ์การค้าหลายชนิดและเข้าสู่การแข่งขันทางการค้าได้ดีกว่า

4.2 ระเบียบและกฎหมายที่เกี่ยวข้องยังเป็นกรอบจำกัดในการพัฒนา การผลิตสารสกัดจากพืชที่มีฤทธิ์ในการป้องกันและกำจัดศัตรูทางการเกษตรเพื่อจำหน่ายเชิงพาณิชย์ต้องผ่านการขึ้นทะเบียนเป็นวัตถุดิบพืชทางการเกษตรซึ่งต้องผ่านขั้นตอน ระเบียบวิธีการหลายขั้นตอนและใช้ระยะเวลาในการดำเนินการ ทำให้ผลิตภัณฑ์ที่เริ่มจากภูมิปัญญาของชุมชนไม่สามารถเผยแพร่ในวงกว้างและผ่านขั้นตอนเหล่านี้ได้

4.3 ภาคเอกชนให้ความสนใจในธุรกิจอื่นที่มีผลตอบแทนสูงและคืนทุนเร็วกว่าธุรกิจเกษตร เนื่องจากผู้บริโภคขั้นต้นของการวิจัยคือเกษตรกรซึ่งมีอำนาจในการซื้อต่ำ ดังนั้นภาคเอกชนจึงให้ความสนใจในธุรกิจอื่นที่มีผลตอบแทนสูงและคืนทุนเร็วกว่าธุรกิจเกษตร

4.4 อำนาจการซื้อของประชาชนผู้บริโภคจำกัดและการตลาดไม่แน่นอน แม้ว่าความต้องการของตลาดในระดับชุมชนและในประเทศยังมีโอกาสขยายตัวแต่เนื่องจากสถานะเศรษฐกิจของโลกและในประเทศต่าง ๆ ยังตกต่ำ ทำให้อำนาจการซื้อของประชาชนผู้บริโภคจำกัดและตัดสินใจยากขึ้น ดังนั้นผลิตภัณฑ์ที่ถูกเลือกจึงต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ดีเท่านั้น

จากแนวคิดในการวิเคราะห์สถานภาพการวิจัยดังที่กล่าวมาแล้วจะเห็นได้ว่าการศึกษาวิจัยพืชท้องถิ่นอีกหลายชนิดยังขาดข้อมูลเพื่อนำไปใช้ในการวิจัยและพัฒนาและสนับสนุนการผลิตและประยุกต์ใช้อย่างเป็นระบบและเป็นรูปธรรม ซึ่งนับได้ว่าเป็นโอกาสที่ดีสำหรับนักวิจัยด้านสารสกัดจากพืชที่จะพัฒนาองค์ความรู้จากการวิจัยพื้นฐานไปสู่การวิจัยประยุกต์ ตลอดจนจนถึงนำไปสู่การขยายผลเชิงพาณิชย์ในอนาคต ทั้งนี้เพื่อร่วมกันพัฒนาพืชท้องถิ่นที่มีอยู่ในประเทศให้กลายเป็นพืชที่มีศักยภาพทางเศรษฐกิจ รวมถึงการพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ทางการค้าที่สามารถทดแทนการนำเข้าสารเคมีภัณฑ์ทางการเกษตรจากต่างประเทศ ลดการสูญเสียเงินตราระหว่างประเทศ และยังเป็นการสนับสนุนอุตสาหกรรมที่สามารถเสริมสร้างความเข้มแข็งให้แก่ชุมชนโดยการจ้างงานภายในประเทศ ตลอดจนเป็นอุตสาหกรรมที่ใช้วัตถุดิบภายในประเทศเพิ่มรายได้แก่เกษตรกรผู้ปลูกอีกด้วย

5. คุณสมบัติของพืชที่เป็นวัตถุดิบที่ดี

ก้าวแรกและก้าวต่อไปของการวิจัยการใช้สารทุติยภูมิจากพืชในการป้องกันและกำจัดศัตรูทางการเกษตรคือการพิจารณาเลือกชนิดของพืชที่จะนำมาศึกษาวิจัย ในที่นี้ผู้เขียนใคร่ขอเสนอแนะแนวคิดในการคัดเลือกชนิดของพืชสมุนไพรเพื่อนำมาใช้ประโยชน์ทางการเกษตร โดยเฉพาะอย่างยิ่งการป้องกันและกำจัดศัตรูพืช ตลอดจนเป็นแนวคิดในการกำหนดคุณสมบัติของพืชที่ดีในการนำไปใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตสารสกัดจากพืชทั้งในระดับชุมชน ตลอดจนขยายผลไปสู่การผลิตเชิงพาณิชย์ดังนี้

1. **ไม่เป็นพืชอันตรายต่อมนุษย์และสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศน์** วิทยาลัยทางการเกษตร คุณสมบัตินี้เป็นคุณลักษณะที่สำคัญของพืชที่จะนำมาใช้ประโยชน์เพื่อการอารักขาพืช ทั้งนี้เพราะส่วนของพืชหรือสารสกัดจากพืชที่ได้จะนำไปใช้คลุมเมล็ด อบรมคว้น หรือฉีดพ่นส่วนของผลผลิตทางการเกษตรซึ่งมนุษย์เป็นผู้บริโภคทั้งทางตรงและทางอ้อม ดังนั้นหากสารสกัดจากพืชที่ได้เป็นสารสกัดที่มีพิษต่อระบบร่างกายของมนุษย์จะทำให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพไม่ต่างจากการใช้สารเคมีทางการเกษตร นอกจากนี้ข้อควรพิจารณาอีกประการหนึ่งคือ เมื่อฉีดพ่นสารสกัดในระบบการปลูกพืชควรคำนึงถึงสัตว์เลี้ยงในระบบไร่นาที่อาจได้รับผลกระทบจากการใช้สารสกัด ดังนั้นพืชที่ใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตสารสกัดจึงไม่ควรเป็นพืชต่อสัตว์เลี้ยงเช่น สุนัข แมว ไก่ เป็ด ฯลฯ รวมถึงสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศน์วิทยาลัยทางการเกษตร เช่น ปู ปลา หรือสัตว์อื่น ๆ อีกด้วย

2. **มีสารออกฤทธิ์ที่สลายตัวได้ในสภาพธรรมชาติ** ลักษณะของสารออกฤทธิ์ที่ดีและมีคุณภาพมิได้หมายความว่าต้องมีฤทธิ์ในการป้องกันและกำจัดศัตรูพืชเท่านั้น แต่ควรเป็นสารออกฤทธิ์ที่สามารถสลายตัวได้โดยกลไกทางชีวภาพ (biodegradable substances) ตามสภาพธรรมชาติทำให้ไม่ก่อปัญหาการตกค้างของสารออกฤทธิ์ในสภาวะแวดล้อมตลอดจนแปรเปลี่ยนคุณสมบัติเป็นสารอนุพันธ์อื่น ๆ ที่มีผลเสียต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งเป็นปัญหาสำคัญที่เกิดจากการใช้สารเคมีทางการเกษตร

3. **ไม่ควรเป็นพืชกลุ่มพืชหายาก พืชป่า หรือพืชใกล้สูญพันธุ์** พืชที่จะนำมาใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตสารสกัดในการป้องกันและกำจัดศัตรูพืช ไม่ควรเป็นพืชที่ถูกจัดอยู่ในกลุ่มที่ควรอนุรักษ์หรือสงวนไว้เพื่อให้ดำรงอยู่ในสภาพป่าเท่านั้น ทั้งนี้เพราะหากพืชชนิดนั้นถูกนำมาใช้เป็นวัตถุดิบในปริมาณมากจะทำให้ส่งผลกระทบต่อการขยายพันธุ์ตามธรรมชาติของพืชนั้น ๆ ได้ นอกจากนี้อาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อความหลากหลายทางชีวภาพ (biodiversity) ในระบบนิเวศน์และเสี่ยงต่อการสูญพันธุ์ อย่างไรก็ตามยังมีพืชป่า พืชหายากหรือพืชใกล้สูญพันธุ์อีกหลายชนิดที่มีศักยภาพในการป้องกันและกำจัดศัตรูพืชแต่สามารถเจริญเติบโตได้ดีในสภาพธรรมชาติและปัจจุบันยังไม่สามารถนำมาเพาะปลูกเพื่อใช้ประโยชน์อย่างเป็นทางการได้ ดังนั้นจึงควรมีการศึกษาวิจัยด้านเทคโนโลยีการปลูกและการผลิตเพื่อใช้ประโยชน์ หรือการศึกษาวิจัยเพื่อการปลูกทดแทนพืชจากธรรมชาติที่ถูกทำลายหรือนำมาใช้ประโยชน์ ตลอดจนการศึกษาวิจัยเพื่อการอนุรักษ์พันธุ์กรรมพืชให้ดำรงไว้ในสภาพธรรมชาติต่อไปได้

4. เป็นพืชที่เพาะขยายพันธุ์ได้ง่ายและเจริญเติบโตได้เร็ว ในการนำส่วนของพืชมาใช้ประโยชน์ในการอารักขาพืชนั้นควรเลือกพืชที่สามารถขยายพันธุ์ง่ายและเจริญเติบโตเร็ว พืชที่มีคุณลักษณะดังที่ได้กล่าวมาแล้วส่วนใหญ่จัดเป็นพืชล้มลุกอายุ 1-3 ปีสามารถให้ผลผลิตหรือช่วงอายุสั้นทำให้การผลิตและการใช้ประโยชน์ในการอารักขาพืชพรรณสามารถพัฒนาไปสู่การผลิตเชิงพาณิชย์ได้ อย่างไรก็ตามหากมีการเพาะขยายพันธุ์ได้ง่ายเหมาะสำหรับใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตแต่ควรมีความระมัดระวังว่าพืชนั้น ๆ ไม่ควรเป็นที่อยู่อาศัยของแมลงและโรคของพืชอื่นตลอดจนอาจกลายเป็นวัชพืชและก่อให้เกิดผลเสียต่อระบบนิเวศน์วิทยาทางการเกษตร นอกจากนี้ยังมีคุณสมบัติอื่น ๆ ที่ควรพิจารณาร่วมด้วยอีกหลายประการแต่ยังมีข้อถกเถียงในบางประเด็นเกี่ยวกับคุณสมบัติที่กำหนดไว้ซึ่งผู้เขียนใคร่ขอเสนอไว้เป็นข้อมูล ณ ที่นี้เช่น

5. **ไม่ควรเป็นพืชอาหาร** คุณสมบัติข้อนี้ควรเป็นข้อควรพิจารณาในการคัดเลือกพืชเพื่อวางแผนพัฒนาในการนำไปใช้เป็นวัตถุดิบในระดับการผลิตเชิงพาณิชย์ ทั้งนี้เพราะหากพืชนั้นมีมูลค่าในการเป็นพืชอาหารแต่ถูกนำมาใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตสารป้องกันและกำจัดศัตรูพืชจะทำให้เป็นการสูญเสียทรัพยากรธรรมชาติที่สามารถนำมาแปรเป็นอาหารแก่มนุษย์ได้ ตลอดจนมูลค่าทางเศรษฐกิจของพืชอาหารจะมีมูลค่าสูงทำให้ต้นทุนการผลิตสารสกัดจากพืชสูงขึ้นตามไปด้วยหรืออาจมีผลทำให้ไม่สามารถนำมาพัฒนาการผลิตในปริมาณมากได้และมีผลทำให้การขยายผลเชิงพาณิชย์อาจมีอุปสรรคด้านต้นทุน ในทางตรงกันข้ามพืชอาหารที่นำมาใช้เป็นวัตถุดิบผลิตสารสกัดจากพืชจะทำให้ผู้บริโภคเกิดความมั่นใจว่าสามารถบริโภคผลผลิตเกษตรที่ฉีดพ่นสารสกัดจากพืชอาหารได้อย่างปลอดภัย ซึ่งในความเป็นจริงแล้วในกระบวนการผลิตอาจมีการใช้สารที่ไม่ใช่สารที่เป็นอาหารของมนุษย์ก็ได้ ดังนั้นประเด็นนี้จึงมีข้อถกเถียงกันอยู่มากซึ่งคงจะต้องพิจารณากันเป็นกรณีไป

6. **ควรเป็นพืชที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ทุกส่วน** นอกจากนี้ในการคัดเลือกชนิดพืชที่จะนำมาวิจัยเพื่อพัฒนาศักยภาพและขยายผลในการผลิตเชิงพาณิชย์อาจพิจารณาชนิดพืชที่มีคุณลักษณะเพิ่มเติมอีกประการคือควรเป็นพืชที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ทุกส่วน ทั้งนี้เพื่อใช้ประโยชน์จากพืชวัตถุดิบได้อย่างเต็มประสิทธิภาพและเน้นการบริหารทรัพยากรให้เกิดประโยชน์ได้อย่างเต็มที่ตลอดจนไม่มีของเหลือใช้จากกระบวนการผลิต จะเห็นได้ว่าคุณลักษณะเพิ่มเติมที่ได้กล่าวมาทั้ง 2 ประการ อาจเป็นข้อกำหนดที่อาจละเลยได้ขึ้นกับการพิจารณานำไปใช้ประโยชน์

6. คุณสมบัติของสารสกัดจากพืชที่ดี

นอกเหนือจากการเลือกพืชวัตถุดิบที่มีประสิทธิภาพหรือออกฤทธิ์ในการป้องกันและกำจัดศัตรูพืชแล้วการนำส่วนของพืชมาใช้ประโยชน์โดยผ่านกระบวนการผลิตเช่น ต้ม ดอง สกัด แช่ว ฯลฯ ทำให้เราสามารถสกัดจากพืชที่นำไปใช้ประโยชน์ในการอารักขาพืชชนิดต่าง ๆ ซึ่งในปัจจุบันผลิตภัณฑ์สารสกัดจากพืชมีรูปแบบมากมายหลายชนิดเช่นสารสกัดด้วยน้ำหรือแอลกอฮอล์ สารสกัดจากการหมัก ดอง หรือแช่ว ดังนั้นในการเลือกใช้ผลิตภัณฑ์จากพืชสมุนไพรเหล่านี้ผู้บริโภคจึงควรคำนึงถึงข้อสังเกตสำคัญบางประการดังนี้

1. ผลผลิตจากส่วนของวัตถุดิบที่มีสารออกฤทธิ์ ผู้บริโภคหรือเกษตรกรควรรู้ถึงส่วนของพืชที่มีสารออกฤทธิ์ในการนำไปใช้ประโยชน์ ทั้งนี้จะทำให้สามารถเลือกชนิดของสารสกัดจากพืชสมุนไพรที่มีประสิทธิภาพและคุณภาพตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ตัวอย่างที่เห็นได้ชัดเจนคือการเลือกใช้ผลิตภัณฑ์สารสกัดจากสะเดา ต้องรู้ว่าสารสกัดที่ดีต้องมาจากกระบวนการผลิตที่เลือกใช้ส่วนของเมล็ดเป็นวัตถุดิบ ไม่ใช่จากใบ ในขณะที่สารสกัดจากไพรีทรัมที่มีคุณภาพควรจะได้มาจากการนำส่วนของดอกมาใช้เป็นวัตถุดิบในการสกัดสาร

2. มีสารออกฤทธิ์ที่สำคัญที่มีคุณภาพตรงตามวัตถุประสงค์ นอกจากนี้ที่ผู้บริโภคควรจะต้องมีข้อมูลเกี่ยวกับส่วนของพืชที่จะนำมาใช้เป็นวัตถุดิบแล้วการทราบถึงชนิดของสารออกฤทธิ์ที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันและกำจัด จะทำให้สามารถเลือกสารสกัดจากพืชที่ดีได้โดยดูจากปริมาณสารออกฤทธิ์สำคัญที่ระบุไว้ในผลิตภัณฑ์สารสกัดจากสมุนไพร

3. มาจากกระบวนการผลิตที่มีมาตรฐาน ดังที่ได้กล่าวมาแล้วในตอนต้นว่าการนำส่วนของพืชมาใช้ประโยชน์ในการป้องกันและกำจัดศัตรูพืชทางการเกษตร อาจต้องนำพืชมาผ่านกระบวนการผลิตต่าง ๆ เพื่อแปรรูปให้อยู่ในรูปสารสกัด ดังนั้นกระบวนการผลิตจึงเป็นปัจจัยที่สำคัญปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ เช่นเดียวกับรูปแบบของผลิตภัณฑ์ ได้แก่ สารสกัดด้วยน้ำ สารสกัดด้วยแอลกอฮอล์ ยามเม็ด ยาแคปซูล เป็นส่วนหนึ่งที่เป็นภาพสะท้อนกระบวนการหรือเทคโนโลยีการผลิตที่เกี่ยวข้องว่ามีคุณภาพน่าเชื่อถือมากน้อยเพียงใด ตลอดจนการรับรองคุณภาพด้วยผลการวิจัยและพัฒนาตรวจสอบทางวิชาการจะมีส่วนสนับสนุนให้เกิดมาตรฐาน และคุณภาพที่ดีของสารสกัดจากพืช

7. บรรณานุกรม

กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2542. นโยบายการอารักขาพืชของกรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. ไม่ปรากฏสำนักพิมพ์, 20 น.

จุไรรัตน์ ดวงเดือน และคณะ, 2543. การประมวลองค์ความรู้เกี่ยวกับพืชพื้นเมืองที่มีศักยภาพทางเศรษฐกิจของประเทศไทย. การประชุมสัมมนาทางวิชาการ ครั้งที่ 18 สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล, ปทุมธานี.

สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลและสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย, 2542. บรรณานุกรม. โครงการการประมวลองค์ความรู้เกี่ยวกับพืชพื้นเมืองที่มีศักยภาพทางเศรษฐกิจของประเทศไทย. แผนกเอกสารการพิมพ์ สถาบันวิจัยเคมี, สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ปทุมธานี. 149 น.

สุธรรม อารีกุล, 2534. พืชยาฆ่าแมลงไทย. วารสารราชบัณฑิตสถาน. 16(4):45-67.

สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัยและสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล, 2543. รายงานสรุป การประชุมสัมมนาเรื่องการระดมความคิดเพื่อจัดตั้งเครือข่ายงานวิจัยเกี่ยวกับพืชพื้นเมืองที่มีศักยภาพทางเศรษฐกิจของประเทศไทย. โรงแรมหัวหินแกรนด์ แอนด์ พลาซ่า จ.ประจวบคีรีขันธ์, 53 น.

Food and Agriculture Organization of the United Nations, 1994. **Report of the FAO Expert Consultation on Regional Perspectives for Use of Botanical Pesticides in Asia and the Pacific.** Regional Office for Asia and the Pacific (RAPA), 24-28 October 1994, Bangkok, Thailand. RAPA Publication : 1995/14, 57 p.