

อภิปราย/วิจารณ์ (Discussion)

การคัดเลือกพืชสมุนไพรท้องถิ่นที่หาได้ง่าย มีปริมาณมากและมีฤทธิ์ในการป้องกันโรคในมะละกอเบื้องต้น มีจำนวน 15 ชนิด ดังนี้ 1. ใบน้อยหน้า 2. ใบยูคาลิปตัส 3. ขมิ้นชัน 4. ใบมะรุม 5. ผลขึ้นฉ่ำกา 6. ใบตะไคร้หอม 7. ใบสะเดา 8. ใบชะพลู 9. ผักปรัง 10. ใบย่านาง 11. ใบยาสูบ 12. ต้นดาวเรือง 13. กระเทียม 14. สาบเสือ และ 15. รวงจืด ซึ่งเกณฑ์สำคัญอย่างหนึ่งในการคัดเลือก คือ สามารถป้องกันแมลงเพลี้ยอ่อนซึ่งเป็นพาหะที่สำคัญในการเกิดโรคใบจุดวงแหวนในมะละกอ

ตัวทำละลายของสารสกัดแต่ละชนิดมีส่วนประกอบของสารต่างๆแตกต่างกัน ดังนั้นสมบัติต่างๆของสารสกัดสภาพจึงแตกต่างกัน เมื่อจะเลือกใช้น้ำยาตรึงสภาพชนิดใดจะต้องคำนึงถึงสิ่งที่เราต้องการจะใช้ศึกษา และตัวอย่างที่เรานำมาใช้ด้วย นอกจากการเลือกสารสกัดให้เหมาะสมแล้วยังจำเป็นที่จะต้องรู้วิธีการใช้ให้เหมาะสมด้วย สารเคมีที่มักพบเสมอๆ เป็นส่วนประกอบของตัวทำละลายสารสกัด คือ แอลกอฮอล์ ฟอรัมาลิน กรดพิคริก (picric acid) โพตัสเซียมไดโครเมต (potassium dichromate) เมอร์คิวริกคลอไรด์ (mercuric chloride) กรดแอสติกหรือกรดน้ำส้ม และอื่นๆ ซึ่งสารเคมีเหล่านี้มีสมบัติเฉพาะตัวไม่เหมือนกัน แอลกอฮอล์มีสมบัติทำให้เซลล์เหี่ยว เนื่องจากการเสียน้ำ ถ้าใช้ความเข้มข้นสูงๆ จะทำให้เนื้อเยื่อแข็งตัว แต่แอลกอฮอล์ก็สามารถเก็บรักษาสารบางอย่างที่ละลายในน้ำได้ แอลกอฮอล์ที่ใช้เป็นสารสกัดมีทั้งเมทิลแอลกอฮอล์ (methyl alcohol) และเอทิลแอลกอฮอล์ (ethyl alcohol) ดังนั้นผู้ใช้ควรมีความระมัดระวังในการเลือกใช้แอลกอฮอล์ เมื่อกล่าวถึงแอลกอฮอล์จะหมายถึง เอทิลแอลกอฮอล์ ถ้าเป็นแอลกอฮอล์ชนิดอื่นจะเรียกชื่อเต็ม เช่น เมทิลแอลกอฮอล์ หรือไอโซโพรพิลแอลกอฮอล์ (Isopropyle alcohol) เอทิลแอลกอฮอล์ความเข้มข้น 70% ใช้ตรึงสภาพหนอนตัวกลมพวกนีมาโทด (nematode) ส่วนเอทิลแอลกอฮอล์ความเข้มข้น 30% นิยมใช้ตรึงสภาพเนื้อเยื่อก่อนทำสไลด์ด้วยวิธีการแช่ขุ่ย (maceration) เมทิลแอลกอฮอล์ใช้ในการตรึงสภาพตัวอย่างที่ทำสไลด์แบบสเมียร์ แอลกอฮอล์ยังใช้เป็นส่วนของคาร์นอยฟลูอิด (carnoy's fluid) และฟอรัมาลินแอสติกแอลกอฮอล์ (formalin-acetic-alcohol)

การเลือกวิธีการสกัดที่สามารถทำได้ง่ายและมีประสิทธิภาพโดยที่เกษตรกรสามารถทำได้เอง โดยเลือกสารสกัดที่หาได้ง่ายในท้องถิ่น 3 ชนิด คือ น้ำเปล่า แอลกอฮอล์ 70% และ แอลกอฮอล์ 95% ซึ่งหาได้ง่ายในท้องถิ่นและมีราคาไม่สูงมาก ขั้นตอนในการสกัดสมุนไพรด้วยตัวทำละลายที่นิยมปฏิบัติในกลุ่มเกษตรกร คือ นำพืชสมุนไพรมาอบให้แห้งที่อุณหภูมิไม่เกินประมาณ 40 องศาเซลเซียส หรือตากลมให้แห้งแล้วบดให้ละเอียด (ที่สุดเท่าที่จะละเอียดได้) นำไปแช่ในตัวทำละลายทิ้งไว้อย่างน้อย 3 วัน แล้วกรองเอาส่วนที่เป็นของเหลวออกมา (สามารถแช่ซ้ำอีกได้โดยเติมตัวทำละลายลงไปอีก) นำสารละลายที่ได้มาระเหยแห้งก็จะได้สารสกัดหยาบออกมา ซึ่งอาจมีสารที่เราต้องการปนอยู่กับสารชนิดอื่นก็ได้ หรือถ้าใช้วิธีแบบภูมิปัญญาชาวบ้านก็คือ จะใช้เอทานอล หรือแอลกอฮอล์กินได้ หรือ เหล้าขาว มาเป็นตัวทำละลาย แต่ไม่ควรนำมาทานโดยตรง อาจใช้เป็นยาทาภายนอก (แล้วแต่สรรพคุณ) หรืออาจสกัดด้วยน้ำกลั่นก็ได้แล้วแต่ที่ต้องการสารอะไร โดยเฉพาะเกษตรกรนิยมเลือกใช้ น้ำเปล่าเลือกที่สะอาดแช่ตัวอย่างพืชที่ต้องการสกัดแล้วกรองเอาเฉพาะสารละลายมาใช้ได้เลย ถึงแม้การใช้น้ำเปล่าจะเป็นวิธีการสกัดที่ง่าย เสียค่าใช้จ่ายไม่สูง แต่ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่า การใช้น้ำเปล่าเป็นสารสกัดจะสามารถดึงสารที่อยู่ในพืชออกมาได้น้อยกว่าการใช้

แอลกอฮอล์ 70% และ แอลกอฮอล์ 95% และสารสกัดที่ได้มีประสิทธิภาพในการป้องกันโรคใบจุดวง
ได้น้อยกว่าแอลกอฮอล์ 70% และ แอลกอฮอล์ 95% ตามลำดับ ส่วนการใช้แอลกอฮอล์ 70%
แอลกอฮอล์ 95% เป็นวิธีการที่ง่ายแต่เสียค่าใช้จ่ายมากกว่าวิธีการแรก แต่มีประสิทธิภาพมากกว่า เม
ปริมาณสารสกัดที่ได้มีความเข้มข้นมากและได้ปริมาณสารมากกว่า โดยเฉพาะ แอลกอฮอล์ 70%จะ
สกัดที่มีประสิทธิภาพมากกว่า แอลกอฮอล์ 95% เนื่องจาก ได้ปริมาณสารสกัดมาก และเป็นสารที่
ป้องกันกำจัดโรคใบจุดวงแหวนได้มีประสิทธิภาพมากกว่าแอลกอฮอล์ 95% ซึ่ง แอลกอฮอล์ 95% จะมี
ในเรื่องของราคาที่แพงกว่า คัดไฟได้ง่าย เป็นสารที่ระเหยได้เร็วต้องใช้เป็นปริมาณมาก ซึ่งแอลกอฮอล์
ความเข้มข้นสูงมักใช้ในงานที่ต้องการความบริสุทธิ์สูง เช่น การสกัด DNA เป็นต้น แต่ทั้งนี้ตัวทำ
เลือกใช้ในการสกัดสารต้องคำนึงถึง 1.ขนาดอนุภาคของสมุนไพรที่จะนำมาสกัด 2.สัดส่วนของสมุนไพร
ปริมาณสารทำลายที่จะใช้ และ 3.อุณหภูมิและเวลาในการสกัดที่เหมาะสม ซึ่งเป็นข้อมูลศึกษาต่อ
อนาคต สอดคล้องกับการหาสารสกัดของคณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล (2545) ได้หาวิธี
สารจากใบหูกวางสด โดยอบในตู้อบ อุณหภูมิ 40-45°C ประมาณ 6 ชั่วโมง เพื่อลดความชื้น การสกัด
กวางในการทดลองนี้ใช้การหมัก (Maceration) กับตัวทำละลาย 3 ชนิด ได้แก่ น้ำ เอทิลแอลกอฮอล์ 70%
เอทิลแอลกอฮอล์ 95% ในภาชนะปิด ทิ้งไว้ 3 วัน ในอัตราส่วน สมุนไพร 1 ส่วน : ตัวทำละลาย 10
(w/v) รินสารออก บีบน้ำออกจากกากให้มากที่สุด สารสกัดที่ได้ระเหยเอาตัวทำละลายออก
evaporation และทำให้สารสกัดเป็นผงโดยใช้ Freeze dry และชั่งน้ำหนักสารที่ได้ นำมาคำนวณ
เปอร์เซ็นต์การสกัด (<http://www.vcharkam.com/vcafe/49614>, 2545) และวิธีการสกัดสมุนไพร
ประสิทธิภาพ โดยนำส่วนสมุนไพรไปอบแห้ง หลังจากนั้นบดเป็นผง แล้วนำไปสกัดด้วย 95% EtOH
โดยสกัดครั้งแรก ทิ้งไว้เป็นเวลา 1 วัน แล้วนำไปกรอง จะได้กากและสารละลาย เก็บสารละลายไว้
กากไปสกัดอีกรอบ ทำแบบเดิม 3 ครั้ง (เพื่อให้แน่ใจว่าสารออกมาหมด) หลังจากนั้นนำสารละลายที่
ไประเหย โดยไม่ต้องให้แห้ง ขั้นตอนการระเหยก็เพื่อระเหยเอา 95% EtOH ออก จนได้สารละลายที่มี
เข้มข้นตามที่ต้องการ (<http://www.vcharkam.com/vcafe/49614>, 2545)
ผลการทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดสมุนไพรทั้ง 15 ชนิด ต่อการป้องกันโรคใบจุดวง
พบว่า มีสมุนไพรที่คาดว่าจะสามารถป้องกันโรคใบจุดวงแหวนในเบื้องต้นได้ 5 ชนิด ดังนี้ สารสกัด
ใบน้อยหน่า สะเคา ยาสูบ มะรุม และกระเทียม ซึ่งจากการใช้ตัวทำละลาย 3 ชนิด คือ น้ำ
แอลกอฮอล์ 70% และ แอลกอฮอล์ 95% นั้น พบว่า ชนิดของสารสกัดที่ได้มีความเหมือนกันทั้ง 5
แต่มีความแตกต่างกันในด้านของประสิทธิภาพการป้องกัน ดังนี้ สารสกัดสมุนไพรที่ได้จากการสกัด
น้ำเปล่ามีประสิทธิภาพต่ำกว่า แอลกอฮอล์ 70% และ แอลกอฮอล์ 95% ตามลำดับ สารสกัดที่ได้จากการ
ด้วยน้ำเปล่า มี % การเกิดโรคสูงกว่าแอลกอฮอล์ 95% และแอลกอฮอล์ 70% ตามลำดับ (ตารางที่ 7)
เมื่อเปรียบเทียบระหว่างแอลกอฮอล์ 95% และแอลกอฮอล์ 70% พบว่า แอลกอฮอล์ 70% ได้สาร
สมุนไพรที่มีประสิทธิภาพมากกว่าตั้งแต่จำนวนต้นที่เกิดโรค ระดับการเกิดโรคและ % การเกิดโรค
ระดับต่ำนอกจากนี้ถ้ามองในแง่ของความสะดวก แอลกอฮอล์ 70% หาซื้อได้ง่าย ราคาไม่แพงแ
อันตรายน้อย สารสกัดจากสมุนไพรทั้ง 5 ชนิด มีผลต่อการป้องกันโรคใบจุดวงแหวนได้ในเบื้องต้น
จำนวนต้นที่เกิดโรค และ % การเกิดโรคน้อยกว่าสารสกัดชนิดอื่น และระดับของการเกิดโรคอยู่ในระดับ

ประมาณระดับ 2-3 ซึ่งเป็นช่วงที่สามารถออกดอกและให้ผลผลิตได้ ไม่ทำความเสียหายแก่ต้นมะละกอมาก Vudhivanich and Supanuntorn (2002) พบว่า พีชชนิดเดียวกันที่สกัดด้วยเอทิลแอลกอฮอล์ที่ความเข้มข้นต่างกันให้ปริมาณสารออกฤทธิ์ที่มีผลในการยับยั้งการเจริญของเชื้อต่างกัน จากรายงานการใช้สารสกัดสมุนไพรในการป้องกันโรคและแมลงที่เกิดกับพืช พบว่า สมุนไพรทั้ง 5 ชนิด สามารถใช้ในการป้องกันโรคและแมลงได้ เช่น น้ำหมักชีวภาพจากใบสะเดา ใบสาบเสือ และสมุนไพรรวม 7 ชนิด พบว่า การสกัดด้วยเหล้า น้ำส้มสายชู กากน้ำตาล จุลินทรีย์ และน้ำ สามารถยับยั้งการพัฒนาของหนอนเป็นดักแด้สูงสุด (50.0, 72.5, 65.0%) ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับน้ำหมักชีวภาพด้วยตัวทำลายชนิดอื่น ๆ ซึ่งยับยั้งการพัฒนาของหนอนเป็นดักแด้ได้ระหว่าง 35.0-47.5% 42.5-65.0% และ 62.5-65.0% ตามลำดับ แต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกลุ่มควบคุม (15 %) เมื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของตัวทำลายแต่ละชนิดโดยพิจารณาค่าเฉลี่ยของน้ำหมักชีวภาพจากพืชสมุนไพรทั้ง 6 ชนิดด้วยตัวทำลายชนิดเดียวกัน พบว่า การใช้เหล้า น้ำส้มสายชู และน้ำเป็นตัวทำลาย มีประสิทธิภาพยับยั้งการพัฒนาของหนอนเป็นดักแด้มากที่สุด 53.75% แต่ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับน้ำหมักชีวภาพซึ่งหมักด้วยตัวทำลายชนิดอื่น ๆ ซึ่งยับยั้งการพัฒนาของหนอนเป็นดักแด้ได้ 47.5-52.92% (อุบล ภูเกิด, 2553)

สารสกัดสมุนไพรทั้ง 5 ชนิด พบว่า สารสกัดจากใบน้อยหน่า ใบมะรุ้ม และใบสะเดา มีความน่าสนใจและเป็นวัสดุที่หาได้ง่ายในท้องถิ่น เป็นวัสดุที่หาได้ตลอดทั้งปี เนื่องจาก พบได้ทั่วไปตามท้องไร่ ปลายนา โดยเฉพาะสะเดาและมะรุ้ม ส่วนกระเทียมและใบยาสูบมีราคาแพงและมีเป็นช่วงตามฤดูกาล ซึ่งถ้าเทียบประสิทธิภาพการป้องกันกับสมุนไพรอีก 3 ชนิด ใน % การเกิดโรคก็ไม่แตกต่างกัน มี % การเกิดโรคอยู่ในระดับต่ำในตัวทำลายที่สกัดด้วย น้ำเปล่าและแอลกอฮอล์ 70% (ตารางที่ 7) ใบน้อยหน่ามีกลิ่นฉุนใบของน้อยหน่ามีสารสำคัญชื่อ Anonanine ส่วนในเมล็ดมีน้ำมันอยู่ประมาณ 45 เปอร์เซ็นต์ ประกอบด้วย Organic acid หลายชนิด Resin Steroids Alkaloid และอื่นๆ มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนใยผัก ผ่าเปลือกจิ้งจก มวนเขียว แมลงวัน ตั๊กแตน มอดแป้ง แมลงวันทอง และเหา (Chattoraj and Tiwari, 1965) จากการรายงานของ รักษาสา จันทาศรี (2554) ในการใช้น้อยหน่าเป็นพืชปลูกร่วมมะละกอในการลดโรคใบจุดวงแหวน พบว่า แปลงมะละกอที่ปลูกสลับแปลงน้อยหน่ามี % การเกิดโรคใบจุดต่ำกว่าการปลูกสลับกับกล้วย มันสำปะหลัง และมะม่วง สารสกัดจากใบ (Chockalingam *et al.*, 1995) สารสกัดจากน้อยหน่าผสมกับ *Ipomoea cornea* (1:1) (Chockalingam *et al.*, 1991) สารสกัดเมล็ดด้วยอีเธอร์ (Areekul, Sinchaisri and Tigvananon, 1987) น้ำมันจากเมล็ด (Mariappan, 1983) สารสกัดปิโตรเลียมอีเทอร์จากเมล็ด (Patil and Murthy, 1996) สารสกัดเมทานอลจากใบ (Jawanth, Ramanathan, Ravindra, Manimaran and Ruckman, 2002) ส่วนสกัดที่ไม่ละลายในปิโตรเลียมอีเทอร์ ใบสดเป็นผงคลุกกับเมล็ดถั่วเขียว (ในอัตราพืช 2 ก. ต่อเมล็ดถั่วเขียว 20 ก.) สูตรยาฆ่าแมลงศัตรูพืชที่มีส่วนผสมเป็นสารสกัดจากน้อยหน่าและสะเดา มีฤทธิ์ฆ่าแมลงศัตรูพืช (Raman, *et al.*, 2000) ได้แก่ tobacco caterpillar (*Spodoptera litura*), ไข่ ตัวอ่อน และตัวเต็มวัยของไรขาวในพริก เพลี้ยไฟ เพลี้ยอ่อน, maize weevil, spotted stem borer (*Chilo partellus* Swin), oriental armyworm (*Mythimna separata* Wlk.), head bugs (*Calocoris angustatus* Leth.), yellow sugarcane aphid (*Melanaphis sacchari* Zehnt.), red pumpkin beetle (*Aulacophora foveicollis*), dragonfly nymph (*Brachythemis contaminata*), *Musa nebula*, *Bombyx mori*, *Tribolium castaneum*, ตั๊กแตน *Nephotettix*

virescens, ไข่แมลงวันผลไม้ (oriental fruit fly) (Ar), rice moth (*Corcyra cephalonica*), *Sitophilus oryzae*, ค้างคาวเหือด แต่สารสกัดเอทานอลจากใบความเข้มข้น 20 มก./มล. ไม่มีฤทธิ์ฆ่าตัวอ่อนระยะที่ 3 ของ diamondback moth (Sinchaisri, Roongsook and Chungsamarnyart, 1990) สารสกัดน้ำจากเมล็ดความเข้มข้น 10% ฆ่าแมลงสาบตาย 49% และที่ความเข้มข้น 30% ออกฤทธิ์ฆ่าตัวอ่อนแมลงสาบ 20% (Jawanth, Ramanathan, Ravindra, Manimaran and Ruckman, 2002) กระเทียม กานพลู (Clove) อบเชย (Cinnamon) มีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียแกรมบวก แกรมลบ ยีสต์ และราได้ โดยมีรายงานว่า กระเทียมสามารถยับยั้งการเจริญของแบคทีเรีย *Salmonella typhimurium*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Bacillus subtilis* เชื้อรา mycotoxigenic *Aspergillus* ยีสต์ *Candida albicans* ได้ หัวหอมสามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Aspergillus flavus*, *Aspergillus parasiticus* ได้ ออริกาโนยับยั้งรา Mycotoxigenic *Aspergillus* แบคทีเรีย *Salmonella* spp. และ *Vibrio parahaemolyticus* ได้ เป็นต้น (Snyder, 1997)

ใบยาสูบ ใช้กำจัดแมลงจำพวกเพลี้ยอ่อน และหนอนผีเสื้อ โล่ดินใช้ในการกำจัดหนอนผีเสื้อในปัจจุบันนักวิทยาศาสตร์ทั่วโลกได้ทำ การทดสอบพืชหลายชนิดเพื่อค้นหาว่าพืชชนิดใดมีสารที่จะนำมาประยุกต์ใช้ในการป้องกันกำจัดแมลงได้บ้าง ก็จะพัฒนาไปเป็นพืชอุตสาหกรรมในอนาคตได้ หรือให้เกษตรกรนำไปใช้ประโยชน์ในการป้องกันกำจัดแมลง ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2522 มาจนถึงปัจจุบัน มีพืชที่ผ่านการทดลองในรูปแบบต่าง ๆ กัน 231 ชนิด ปรากฏผลดังนี้ คือ ได้พบพืชที่มีพืชต่อเพลี้ยอ่อน 18 ชนิด พืชที่มีพืชต่อหนอนกระทู้ 9 ชนิด พืชที่เป็นพืชต่อแมลงวัน 4 ชนิด พืชที่เป็นพืชต่อแมลงวันทอง 18 ชนิด พืชที่มีสารดึงดูดแมลงวันทอง 23 ชนิด พืชที่ไล่แมลงวันทอง 14 ชนิด (อำนาจ อิศรางกูร ณ อยุธยา, 2535) การทดลองเกี่ยวกับสารสกัดที่ได้จากพืชเพื่อนำ ไปปราบแมลงศัตรูพืชนั้น ในต่างประเทศได้ทำมาแล้วเช่นกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การทดลองค้นคว้าเกี่ยวกับการใช้เมล็ดสะเดาทั้งที่เป็นเมล็ดสด และจากที่สกัดเอาสารพิษออกมาใช้เป็นสารฆ่าแมลง โดยได้ทดลองกับแมลงศัตรูพืชหลายต่อหลายชนิดด้วยกัน

การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืชสมุนไพร 16 ชนิดที่สกัดด้วยตัวทำละลาย 2 ชนิดคือ dimethyl ether และ dichloromethane เพื่อการยับยั้งการเข้าทำลายของเชื้อรา *Penicillium expansum* เป็นสาเหตุโรคผลเน่าของแอปเปิลภายหลังการเก็บเกี่ยว โดยวิธีการสัมผัสกับสารละลายโดยตรงหรือสัมผัสไอรระเหยของสารสกัด พบว่าการสกัดด้วยตัวทำละลาย dichloromethane มีประสิทธิภาพดีกว่าการสกัดด้วย diethyl ether เนื่องจากสารสกัดจากพืชส่วนใหญ่ที่สกัดด้วย dichloromethane สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อราได้ดีกว่าการสกัดด้วย diethylether จากการทดสอบด้วยวิธีสัมผัสกับสารละลายของสารสกัดจากพืช พบว่าสารสกัดจากแทมโปโป (Taraxacum popo) เปะก๊วย (Ginkgobiloba L.) ลาเวนเดอร์ (*Lavendula angustifolia*) ไทม์ (*Thymus citriodorus*) และกระเทียม (*Alliumsativum*) ที่สกัดด้วย dichloromethane สามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยได้ 12-45 มิลลิเมตร ส่วนการสกัดด้วย diethyl ether มีเพียงสารสกัดจากกระเทียมเท่านั้นที่สามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยได้เท่ากับ 35 มิลลิเมตร อย่างไรก็ตาม วิธีสัมผัสกับไอรระเหยของสารสกัดสามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อราได้ดีกว่าวิธีสัมผัสกับสารละลายของสารสกัด โดยไม่พบการเจริญของเส้นใยเชื้อราที่สัมผัสกับไอรระเหยของสารสกัดจากกระเทียมบนอาหารเลี้ยงเชื้อ แสดงว่าสารสกัดจากกระเทียมมีประสิทธิภาพในการเป็นสารกำจัดเชื้อราด้วย ดังนั้นสารสกัดจากกระเทียมจึงถูก

นำมาวิเคราะห์หาสารองค์ประกอบโดยการแยกด้วย HPLC พบว่าสารในส่วนที่แยกได้ในช่วง 3 นาที 21 วินาทีถึง 6 นาที มีความเข้มข้นของ alliin เท่ากับ 12.43-292.71 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร สามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *P. expansum* ได้ เมื่อนำสารในแต่ละส่วนวิเคราะห์ด้วย GC-MS พบว่าสารที่แยกได้เป็นสารประกอบในกลุ่มซัลเฟอร์ แอลกอฮอล์ และอัลดีไฮด์บางชนิดที่มีบทบาทในการยับยั้งเชื้อรา ได้แก่ 3,4-dimethyl-thiophene, diallyl disulfide, methyl-2-propenyl trisulfide, 3-vinyl-4H-1,2-dithiin, 4-ethylthiane, allyl alcohol และ 2-methyl butanal และพบว่า diallyl disulfide ที่ความเข้มข้นมากกว่า 83.25 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อราได้ การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากกระเทียมในการควบคุมโรคผลเน่าแอปเปิลพันธุ์ฟูจิที่ปลูกเชื้อรา *P. expansum* ความเข้มข้น 105-106 สปอร์/มิลลิลิตร พบว่าไอรอะเหยและสารละลายกระเทียมสกัด สามารถยับยั้งการเกิดโรคได้ดีกว่าสารกำจัดเชื้อราแคปแทน 1,000 ppm การรมด้วยไอรอะเหยของสารสกัดจากกระเทียมปริมาตร 1 มิลลิลิตรของสารสกัด/ปริมาตรภาชนะ 1 ลิตร นาน 72 ชั่วโมง ให้ผลยับยั้งการเกิดโรคได้ดีที่สุดและไม่เกิดผลกระทบต่อคุณภาพลักษณะปรากฏ สรีรวิทยาและชีวเคมีของแอปเปิล ได้แก่การสูญเสียน้ำหนักสด สีของผลไม้ ความแน่นเนื้อ ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ pH และ อัตราการผลิตเอทิลีน เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม และชุดที่รมด้วยไอรอะเหยของเอทานอล (www.kasethappy.com)

นลินี ศิวาภรณ์ บุรณี พั้วพงษ์แพทย์และเฟลินพิศ สงสังข์ (2552) ศึกษาสมุนไพรจำนวน 33 ชนิด ในการควบคุมโรคแคงเกอร์ของส้มโอซึ่งมีน้ำเป็นตัวทำลายไปติดบนใบยอดของส้มโอที่ทำให้เกิดโรคด้วยการใช้เข็มทำแผลปลูกเชื้อสาเหตุโรคแคงเกอร์ (*Xanthomonas campestris* pv. *citri*) ในแปลงปลูกส้มโอ อ.อุทัย จ.พระนครศรีอยุธยา พบว่า สมุนไพรที่ทดลองส่วนใหญ่ไม่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งหรือลดการเกิดโรคแคงเกอร์ของส้มโอ ยกเว้น ปูนแดง เกลือ กระเทียม ปลาไหลเผือก และกานพลู ที่สามารถยับยั้งและลดการเกิดโรคแคงเกอร์ของส้มโอได้ โดยมี สมุนไพรที่ไม่มีผลกระทบต่ออาการเจริญเติบโตหรือ ไม่มีความเป็นพิษต่อใบส้มโอ ได้แก่ เกลือ และกระเทียมซึ่งใช้ในอัตราส่วน 400 กรัมต่อน้ำ 2 ลิตรหรือที่ความเข้มข้น 20 % โดยเกลือสามารถลดการเกิดโรคแคงเกอร์ของส้มโอได้ 89.62 % และกระเทียมสามารถลดการเกิดโรคแคงเกอร์ของส้มโอได้ 58.82 % ส่วน ปูนแดง ปลาไหลเผือก และกานพลูอัตราส่วนที่ใช้มีผลต่อการเจริญเติบโต เช่น ทำให้ใบเปลี่ยนรูปร่าง ใบแข็งกระด้างและไม่แตกยอดอ่อน และจากการศึกษาประสิทธิภาพของสมุนไพรกระเทียม ปลาไหลเผือกและปูนแดง ซึ่งมีน้ำเป็นตัวทำลายบนยอดของส้มโอที่ทำให้เกิดโรคด้วยการฉีดพ่นเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคแคงเกอร์ อัตราความเข้มข้นของเชื้อ 1.179×10^{11} โคโลนี/มล. บนยอดส้มโอที่แตกใหม่ขนาดความยาว 1.5 นิ้ว และฉีดพ่นสารสกัดสมุนไพรบนยอดส้มโอที่ทำการทดลองก่อนและหลังการปลูกเชื้อซ้ำค่าละ 2 ครั้ง จนกระทั่งยอดส้มโอแสดงอาการเกิดโรค จึงตรวจให้คะแนนและประเมินความรุนแรงของโรค พบว่าสารสกัดสมุนไพรจากกระเทียม สามารถยับยั้งและลดการเกิดโรคแคงเกอร์ได้ดีที่สุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและไม่มีผลกระทบต่ออาการเจริญเติบโตของใบยอดส้มโอ โดยให้เปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของการเกิดโรคน้อยที่สุดเท่ากับ 30.20% ทำให้ความรุนแรงของโรคแคงเกอร์ของส้มโอลดลง 23.82% ในขณะที่การใช้สารเคมีคอปเปอร์ออกไซด์คลอไรด์ให้เปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของการเกิดโรคเท่ากับ 51.74% ทำให้ความรุนแรงของโรคแคงเกอร์ลดลงเพียง 2.28% และกรรมวิธีเปรียบเทียบให้เปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของการเกิดโรคเท่ากับ 54.02%

อุบล กูเกิด (2553) ได้ศึกษาประสิทธิภาพของน้ำหมักชีวภาพในการเป็นสารฆ่าและยับยั้งการเจริญเติบโตของหนอนกระทู้ผัก ได้ศึกษาประสิทธิภาพของน้ำหมักชีวภาพโดยใช้พืชสมุนไพรพื้นบ้าน 6 ชนิด ได้แก่ เหง้าของขมิ้น เถาของบอระเพ็ด รากของหนอนตายหยาก ใบของสะเดา ใบของสาบเสือ และสมุนไพรรวม (เหง้าของขมิ้น เถาของบอระเพ็ด รากของหนอนตายหยาก ใบของสะเดา และใบของสาบเสือ) โดยการหมักด้วยน้ำ หมักด้วยกากน้ำตาล จุลินทรีย์ และน้ำ หมักด้วยเหล้า น้ำส้มสายชู และน้ำ และหมักด้วยเหล้า น้ำส้มสายชู กากน้ำตาล จุลินทรีย์ และน้ำ ในการเป็นสารฆ่าและยับยั้งการเจริญเติบโตของหนอนกระทู้ผัก หนอนกระทู้ผักวัย 2 ผลการทดลองพบว่า น้ำหมักชีวภาพจากพืชสมุนไพรทุกชนิดไม่มีผลทำให้หนอนตายได้ สำหรับผลการศึกษาประสิทธิภาพของน้ำหมักชีวภาพจากพืชสมุนไพรต่อยับยั้งการการพัฒนามของหนอนเป็นดักแด้ พบว่า เมื่อพิจารณาน้ำหมักชีวภาพจากทุก ๆ พืชสมุนไพรด้วยตัวทำลายแต่ละชนิด พบว่า น้ำหมักชีวภาพซึ่งหมักด้วยน้ำจากรากของหนอนตายหยาก และสมุนไพรรวม ยับยั้งการพัฒนามของหนอนเป็นดักแด้ได้เท่ากับ 67.5, 62.5% ส่วนน้ำหมักจากสมุนไพรชนิดอื่น ๆ ยับยั้งการพัฒนามของหนอนเป็นดักแด้ได้น้อยกว่า 50% เมื่อเปรียบเทียบน้ำหมักชีวภาพซึ่งหมักด้วยกากน้ำตาล จุลินทรีย์ และน้ำ จากทุก ๆ พืช พบว่า น้ำหมักชีวภาพจากใบสาบเสือ และสมุนไพรรวม ยับยั้งการพัฒนามของหนอนเป็นดักแด้ได้มากที่สุด เท่ากันเท่ากับ 65% ส่วนน้ำหมักจากสมุนไพรชนิดอื่น ๆ ยับยั้งการพัฒนามของหนอนเป็นดักแด้ได้น้อยกว่า 50% สำหรับน้ำหมักชีวภาพซึ่งหมักด้วยเหล้า น้ำส้มสายชู และน้ำ นั้น พบว่าน้ำหมักชีวภาพจากสมุนไพรรวม เมื่อพิจารณาประสิทธิภาพพืชสมุนไพรแต่ละชนิด โดยเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของน้ำหมักชีวภาพจากสมุนไพรชนิดเดียวกัน หมักด้วยตัวทำลายทั้ง 4 ชนิด พบว่า สมุนไพรรวม ใบสาบเสือ และรากหนอนตายหยาก ยับยั้งการพัฒนามของหนอนเป็นดักแด้ได้ 63.75, 58.75, 53.13% ตามลำดับ สูงกว่าสมุนไพรชนิดอื่นๆ และเมื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพการใช้ ตัวทำลายแต่ละชนิดที่ใช้ทำน้ำหมักชีวภาพจากพืชสมุนไพรชนิดเดียวกัน พบว่า น้ำหมักชีวภาพจากเหล้า น้ำส้มสายชู และน้ำ ทำให้การยับยั้งการพัฒนามของหนอนเป็นดักแด้สูงสุด (52.5%) แต่ไม่แตกต่างกันมีนัยสำคัญทางสถิติกับน้ำหมักชีวภาพด้วยตัวทำลายอื่น ๆ

ศศิธร วุฒินิชย์ (2547) ได้ทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดหนอยจากพืชสมุนไพรในการยับยั้งการเจริญของ *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* เชื้อสาเหตุโรคน้ำและของผัก ทำโดยนำสารสกัดหนอยจากพืช 14 ชนิด ซึ่งสกัดด้วยเอทิลแอลกอฮอล์ 95% มาทดสอบกับเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคด้วยวิธี Paper disc diffusion บนอาหาร double layer NGA โดยใช้สารสกัดที่ระดับความเข้มข้น 100,000 ppm พบว่าสารสกัดจากพืชสมุนไพรไทยที่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อได้ โดยเกิดบริเวณยับยั้งเห็นได้ชัดเจน มี 5 ชนิด ได้แก่ สารสกัดจากผลสมอพิเภก (*Terminalia belerica*) ใบฝรั่ง (*Psidium guajava*) ผลสมอไทย (*Terminalia chebula*) ผลเบญจกานี (*Quercus infectoria*) และเปลือกผลทับทิม (*Punica granatum*) เมื่อนำสารสกัดหนอยที่ให้ผลดีในการยับยั้งการเจริญของเชื้อมาปรับความเข้มข้นเป็น 5 ระดับ ได้แก่ 100,000, 50,000, 10,000, 5,000 และ 1,000 ppm แล้วนำไปทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้ออีกครั้งด้วยวิธีการเดียวกัน ผลปรากฏว่าสารสกัดจากเปลือกผลทับทิมและผลเบญจกานี ก่อให้เกิดบริเวณยับยั้งเห็นได้ชัดเจนที่ทุกระดับความเข้มข้นตั้งแต่ 1,000 ppm ขึ้นไป สารสกัดจากผลสมอพิเภกและสมอไทย ก่อให้เกิดบริเวณยับยั้งที่ระดับความเข้มข้น 5,000 ppm ขึ้นไป ส่วนสารสกัดจากใบฝรั่งก่ให้เกิดบริเวณยับยั้งได้ที่ระดับความเข้มข้น 50,000 ppm ขึ้นไป ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของบริเวณยับยั้งที่เกิดขึ้น ผันแปรตามชนิดและระดับความเข้มข้นของสารสกัดจากพืช

เมื่อเปรียบเทียบกับระดับความเข้มข้น 100,000 ppm สารสกัดจากผลเบญจกานีก่อให้เกิดบริเวณยับยั้งได้กว้างที่สุดค่าเฉลี่ย 3.51 ซม. รองลงมาได้แก่สารสกัดจากผลสมอพิเภกเฉลี่ย 2.80 ซม. สารสกัดจากเปลือกผลทับทิมเฉลี่ย 2.61 ซม. สารสกัดจากผลสมอไทยเฉลี่ย 2.45 ซม. และสารสกัดจากใบฝรั่ง เฉลี่ย 1.32 ซม.

สุภาพร พงษ์มณีและ กัญญาณุกัต สนามพล (2550) ทำการทดสอบฤทธิ์ทางชีวภาพของน้ำคั้นสดและสารสกัดด้วยไอน้ำ และเอธิลแอลกอฮอล์ความเข้มข้น 95% จากพืชผักสมุนไพรพื้นบ้านจำนวน 24 ชนิดต่อการยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ก่อโรคในอาหาร 2 ชนิด คือ *Staphylococcus aureus* TISTR 029 และ *Salmonella typhimurium* TISTR 292 พบว่า สารสกัดด้วยไอน้ำของผักแขยง (*Limnophila aromatica* Merr.) สามารถยับยั้งการเจริญของ *S. aureus* ได้มากที่สุด โดยมีขนาดโซนใส 9.5 มม. ที่ระยะเวลา 24 ชั่วโมง และน้ำคั้นสดของกระถิน (*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit.) สารสกัดด้วย 95% เอธิลแอลกอฮอล์จาก กวางตุ้ง (*Brassica chinensis* L.) และใบแค (*Sesbania grandiflora* (L.) Deav.) มีฤทธิ์ในการยับยั้ง *Salmonella typhimurium* มากที่สุด โดยมีขนาดโซนใส 8.0 มม. ที่ระยะเวลา 24 ชั่วโมง



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY