



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ กองการเจ้าหน้าที่ กลุ่มสรรหาและบรรจุแต่งตั้ง โทร./โทรสาร ๐ ๒๕๗๙ ๘๕๑๓

ที่ กษ ๐๙๐๒/ ว ๑๐๑ วันที่ ๖ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๘

เรื่อง ประกาศรายชื่อผู้ได้รับการคัดเลือก

เรียน ลนท./ผอ.กอง/สถาบัน/สำนัก/ศทส./สวพ. ๑ - ๘/สชช./กตท./กพร./สนท./กปร./กกย./กวม. และ กศก.

กปผ. ส่งเรื่องของนางสาวณัฐพร ฉันทศักดิ์ ตำแหน่งนักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ (ตล.๑๒๐๑) กลุ่มงานวิจัยวัดภูมิพิชการเกษตรจากสารธรรมชาติ กลุ่มวิจัยวัดภูมิพิชการเกษตร กปผ. ขอเข้ารับการประเมินบุคคลเพื่อประเมินผลงานให้ดำรงตำแหน่งนักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ ตำแหน่งเลขที่ และส่วนราชการเดิม ซึ่งกรมฯ ได้เห็นชอบการประเมินบุคคลแล้ว เมื่อวันที่ ๔ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๘

ขอประกาศรายชื่อผู้ได้รับการคัดเลือก ชื่อผลงาน พร้อมเค้าโครงผลงาน และสัดส่วนของผลงาน โดยสามารถดูเค้าโครงผลงาน (บทคัดย่อ) และสัดส่วนของผลงานได้จาก Website ของ กกจ. และหากประสงค์จะทักท้วงโปรดแจ้งที่ กกจ. ภายในเวลา ๓๐ วัน นับแต่วันประกาศ

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

(นายปรัชญา วงษา)
ผู้อำนวยการกองการเจ้าหน้าที่

แบบเสนอเค้าโครงผลงานและข้อเสนอแนวคิดที่เสนอเพื่อขอรับการประเมิน

๑. ผลงาน จำนวนไม่เกิน ๓ เรื่อง (โดยเรียงลำดับความดีเด่นหรือความสำคัญ)

ผลงานลำดับที่ ๑

เรื่อง วิจัยสูตรผลิตภัณฑ์น้ำมันกานพลูในการยับยั้งเชื้อรา *Cercospora kikuchii* และสกัดสารกึ่งบริสุทธิ์เพื่อควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์

ทะเบียนวิจัยเลขที่ ๐๓-๕๑-๖๒-๐๑-๐๐-๐๐-๐๑-๖๒

ระยะเวลาดำเนินการ (เดือน ปี พ.ศ. ที่ดำเนินการ) กุมภาพันธ์ ๒๕๖๓ – กันยายน ๒๕๖๔

สัดส่วนของผลงาน

รายชื่อ/ตำแหน่ง/สังกัด ผู้ขอประเมิน/ผู้มีส่วนร่วมในผลงาน (ถ้ามี)	สัดส่วนของผลงาน (%)	รับผิดชอบในฐานะ
นางสาวณัฐพร ฉันทศักดิ์ ตำแหน่งนักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ กลุ่มงานวิจัยวัตถุดิบพืชการเกษตรจากสารธรรมชาติ กลุ่มวิจัยวัตถุดิบพืชการเกษตร กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร	๗๕	หัวหน้าการทดลอง
นางสาวสุมนา จำปา ตำแหน่งนักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ กลุ่มวิจัย ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน ปฏิบัติงานที่ กลุ่มวิจัย ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืช เชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ กองวิจัยพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืช	๑๐	ผู้ร่วมการทดลอง
นางสาวศุภลักษณ์ สัตยสมิตสถิต ตำแหน่งนักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ กลุ่มวิจัย ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน ปฏิบัติงานที่ กลุ่มวิจัย ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืช พิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก กองวิจัยพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืช	๕	ผู้ร่วมการทดลอง
นางสาวพจณี หน่อฝั้น ตำแหน่งนักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ กลุ่มงานวิจัยสารพืชตกค้าง กลุ่มวิจัยวัตถุดิบพืชการเกษตร กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร	๕	ผู้ร่วมการทดลอง
นางสาวศิริพร สอนท่าโก ตำแหน่งนักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ กลุ่มงานวิจัยวัตถุดิบพืชการเกษตรจากสารธรรมชาติ กลุ่มวิจัยวัตถุดิบพืชการเกษตร กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร	๕	ผู้ร่วมการทดลอง

เค้าโครงผลงาน (บทคัดย่อ)

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาน้ำมันกานพลูซึ่งมีฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อรา *Cercospora kikuchii* สาเหตุโรคเมล็ดสีม่วงในเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง ให้เป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปที่ง่ายต่อการใช้งาน และสกัดสารกึ่งบริสุทธิ์เพื่อใช้ควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์น้ำมันกานพลู ดำเนินการระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ ๒๕๖๓ ถึงเดือนกันยายน ๒๕๖๔ ทำการศึกษาวิธีสกัดน้ำมันกานพลู ประสิทธิภาพผลิตภัณฑ์น้ำมันกานพลูในการยับยั้งการเจริญเจริญเติบโตของเชื้อรา *Cercospora kikuchii* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA การคงสภาพของผลิตภัณฑ์วิธีแยกสารออกฤทธิ์ eugenol จากน้ำมันกานพลู และวิธีการวิเคราะห์ปริมาณ eugenol ในผลิตภัณฑ์ผลการเปรียบเทียบวิธีการสกัดน้ำมันกานพลู พบว่าวิธีการกลั่นด้วยน้ำ (hydro-distillation) เป็นวิธีที่ดีที่สุดผสมสูตรผลิตภัณฑ์น้ำมันกานพลู ได้สารละลายน้ำมันเข้มข้น (Emulsifiable concentrate: EC) ๓ สูตร คือ สูตร A๒๐ B๔๐ และ C๖๐ โดยเป็นสูตรผลิตภัณฑ์ที่มีน้ำมันกานพลู ๒๐ ๔๐ และ ๖๐ เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับผลทดสอบประสิทธิภาพ พบว่า สูตร B๔๐ ที่ความเข้มข้น ๒,๐๐๐-๒,๕๐๐ มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถยับยั้งการเจริญเจริญเติบโตของเชื้อรา *Cercospora kikuchii* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ได้ถึง ๙๓.๗๒ เปอร์เซ็นต์ เช่นเดียวกับสูตร C๖๐ ที่ความเข้มข้น ๑,๐๐๐-๒,๕๐๐ มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งไม่แตกต่างจากกรรมวิธีเปรียบเทียบศึกษาการคงสภาพของผลิตภัณฑ์ พบว่าผลิตภัณฑ์คงสภาพดีในสภาวะกรดอ่อนถึงกลาง และอุณหภูมิสูงไม่มีผลต่อปริมาณสารสำคัญ การแยกสารออกฤทธิ์ eugenol ในน้ำมันกานพลู โดยเครื่อง Flash chromatograph พบว่าการแยกด้วยตัวทำละลาย hexane และ ๑๐ เปอร์เซ็นต์ ethyl acetate/hexane ที่อัตราการไหล ๓๕ มิลลิลิตรต่อนาที ทำให้ได้ eugenol อัตราส่วนมากกว่า ๙๐ เปอร์เซ็นต์ ใน fraction ที่ได้จากการแยก การพัฒนาวิธีการและตรวจสอบความใช้ได้ของวิธีวิเคราะห์ปริมาณ eugenol ในผลิตภัณฑ์น้ำมันกานพลู ด้วยเทคนิค HPTLC โดยใช้แผ่น TLC ชนิด HPTLC plate silica gel ๖๐F๒๕๔ ขนาด ๒๐x๑๐ เซนติเมตร ที่ความยาวคลื่น ๒๘๒ นาโนเมตร ใช้ toluene : ethyl acetate : acetic acid (๙:๑:๐.๑๒, V/V/V) เป็นวัฏภาคเคลื่อนที่ พบว่าช่วงของการวัด (working range) และค่าความเป็นเส้นตรง (linearity) อยู่ในช่วงความเข้มข้น ๒๐๐-๘๐๐ มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (correlation coefficient, r) เท่ากับ ๐.๙๙๙๒ ให้ความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถวัดได้ (LOD) และความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถวิเคราะห์ได้ (LOQ) เท่ากับ ๖๐ และ ๒๐๐ มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ การวิเคราะห์ปริมาณ eugenol ในผลิตภัณฑ์น้ำมันกานพลูสูตร B๔๐ พบสารสำคัญ eugenol เท่ากับ ๓๖.๘๗% จากการศึกษาสรุปได้ว่าผลิตภัณฑ์น้ำมันกานพลูสูตร B๔๐ ที่ความเข้มข้น ๒,๐๐๐ มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถยับยั้งการเจริญเจริญเติบโตของเชื้อรา *Cercospora kikuchii* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA โดยความเข้มข้นดังกล่าวสามารถใช้เป็นข้อมูลในการกำหนดอัตราการทดสอบในกระถางปลูกเมล็ดถั่วเหลืองหรือแปลงทดสอบต่อไปและ eugenol ที่สกัดแยกได้มีความบริสุทธิ์สูงมากกว่า ๙๐ เปอร์เซ็นต์ ซึ่งสามารถพัฒนาเป็นสารมาตรฐานในการตรวจวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ต่อไป

ผลงานลำดับที่ ๒

เรื่อง วิจัยสูตรและทดสอบฤทธิ์ของผลิตภัณฑ์สารสกัดสะเดาสำเร็จรูปเพื่อการป้องกันกำจัดหนอนใยผักด้วยเทคโนโลยีเอนแคปซูเลชัน

ทะเบียนวิจัยเลขที่ FF๖๕-๑๐-๐๔-๖๕-๐๑-๐๓-๖๕

ระยะเวลาดำเนินการ (เดือน ปี พ.ศ. ที่ดำเนินการ) ตุลาคม ๒๕๖๔ – กันยายน ๒๕๖๗

สัดส่วนของผลงาน

รายชื่อ/ตำแหน่ง/สังกัด ผู้ขอประเมิน/ผู้มีส่วนร่วมในผลงาน (ถ้ามี)	สัดส่วนของผลงาน (%)	รับผิดชอบในฐานะ
นางสาวณัฐพร ฉันทศักดิ์ ตำแหน่งนักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ กลุ่มงานวิจัยวัตถุดิบพืชการเกษตรจากสารธรรมชาติ กลุ่มวิจัยวัตถุดิบพืชการเกษตร กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร	๘๐	หัวหน้าการทดลอง
นางสาวลักษมี เดชาบุรุษกุล ตำแหน่งนักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ กลุ่มงานวิจัยผลกระทบจากการใช้วัตถุดิบพืชการเกษตร กลุ่มวิจัยวัตถุดิบพืชการเกษตร กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร	๕	ผู้ร่วมการทดลอง
นางสาวพจนิษฐ์ หนองผื่น ตำแหน่งนักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ กลุ่มงานวิจัยสารพืชตกค้าง กลุ่มวิจัยวัตถุดิบพืชการเกษตร กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร	๕	ผู้ร่วมการทดลอง
นางธิตยาภรณ์ อุดมศิลป์ ตำแหน่งนักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ กลุ่มงานวิจัยวัตถุดิบพืชการเกษตรจากสารธรรมชาติ กลุ่มวิจัยวัตถุดิบพืชการเกษตร กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร	๕	ผู้ร่วมการทดลอง
นางสาวสุทิสรา เงินเรืองโรจน์ ตำแหน่งนักวิทยาศาสตร์ปฏิบัติการ กลุ่มงานวิจัยวัตถุดิบพืชการเกษตรจากสารธรรมชาติ กลุ่มวิจัยวัตถุดิบพืชการเกษตร กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร	๕	ผู้ร่วมการทดลอง

เค้าโครงผลงาน (บทคัดย่อ)

สะเดาเป็นพืชที่มีฤทธิ์ในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช และนิยมใช้กันมานาน แต่มักพบปัญหาการสลายตัวเร็วในสภาวะการใช้งานจริง เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าวงานวิจัยนี้จึงวิจัยผลิตภัณฑ์สารสกัดสะเดาสำเร็จรูปด้วยเทคโนโลยีเอนแคปซูเลชัน โดยสารสกัดสะเดาถูกกักเก็บด้วยเทคนิคการระเหยตัวทำละลายในรูปแบบอิมัลชันชนิดน้ำมันในน้ำ ที่ใช้พอลิแอลแลคติก แอซิด (พีแอลแอลเอ) ซึ่งเป็นพอลิเมอร์ที่ย่อยสลายได้ทางธรรมชาติ เป็นสารห่อหุ้ม โดยหาอัตราส่วนระหว่างสารห่อหุ้ม และสารสกัดสะเดาที่ดีที่สุด ชนิดและความเข้มข้นของสารลดแรงตึงผิว และความเข้มข้นของสารห่อหุ้มที่เหมาะสม ศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมี ประสิทธิภาพในการควบคุมหนอนใยผัก รวมถึงการปลดปล่อยสารสำคัญ ผลการศึกษาพบว่าอัตราส่วนระหว่างสารห่อหุ้มต่อสารสกัดสะเดา ๓:๑ ทำให้มีการกักเก็บสารสำคัญสูงที่สุดคือ ๖๕.๓๖ เปอร์เซ็นต์ โดยพอลิไวนิลแอลกอฮอล์ความเข้มข้น ๒% เป็นสารลดแรงตึงผิวที่เหมาะสมที่สุด และสารห่อหุ้มที่ความเข้มข้น ๔% แล้วผสมสารเติมแต่งทำให้ได้สูตรผลิตภัณฑ์รูปแบบสารผสมแคปซูลแขวนลอย (CS) ที่มีประสิทธิภาพการกักเก็บ ๗๓.๐๖ เปอร์เซ็นต์ จากการศึกษาสัณฐานวิทยาของพอลิเมอร์แคปซูล พบว่ามีรูปร่างกลม ผิวเรียบ ขนาดอนุภาคเฉลี่ย ๓๓๖.๘๐ นาโนเมตร ค่าศักย์ไฟฟ้าเฉลี่ย -๕๓.๐๘ mV เมื่อประเมินความคงสภาพพบว่า คุณสมบัติทางกายภาพคงสภาพดีเมื่อเก็บผลิตภัณฑ์ไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นระยะเวลา ๓ เดือน ส่วนคุณสมบัติทางเคมีพบปริมาณ azadirachtin ลดลงเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น ผลทดสอบประสิทธิภาพต่อหนอนใยผักในระดับห้องปฏิบัติการโดยวิธีจุ่มใบ (leaf dipping method) พบว่าผลิตภัณฑ์สารสกัดสะเดาเอนแคปซูเลชันความเข้มข้นที่อัตรา ๒๐๐ มิลลิกรัมต่อน้ำ ๒๐ ลิตร มีผลทำให้หนอนใยผักตาย ๘๕ เปอร์เซ็นต์ และผลการศึกษาการปลดปล่อยสารสำคัญ พบว่าสูตรผลิตภัณฑ์ปลดปล่อยสารสำคัญช้าๆ อย่างต่อเนื่อง จากผลการวิจัยเห็นได้ว่าผลิตภัณฑ์สารสกัดสะเดาเอนแคปซูเลชันมีประสิทธิภาพต่อหนอนใยผักในห้องปฏิบัติการ และสามารถนำไปขยายผลวิธีทดสอบสู่ระดับแปลงทดสอบต่อไป

๒. ข้อเสนอแนวคิด จำนวน ๑ เรื่อง

เรื่อง พัฒนาผลิตภัณฑ์สารสกัดพืชเอนแคปซูเลชันเพื่อควบคุมศัตรูพืชด้วยเทคนิคการทำแห้งแบบพ่นฝอย (Spray Drying)

๓. ชื่อผลงานเผยแพร่ (ถ้ามี)

๑) ศึกษาสารออกฤทธิ์ในสารสกัดพืชที่มีศักยภาพในการยับยั้งเชื้อรา *Cercospora kikuchii* และสกัดสารกึ่งบริสุทธิ์เพื่อควบคุมคุณภาพในการพัฒนาผลิตภัณฑ์

๒) การเอนแคปซูเลชันสารสกัดสะเดาด้วยเทคนิคการระเหยตัวทำละลายเพื่อใช้ในการควบคุมหนอนใยผัก

๓) ผลของสูตรผลิตภัณฑ์กานพลูต่อการควบคุมโรคเมล็ดสีม่วงที่เกิดจากเชื้อรา *Cercospora kikuchii*

๔) การตรวจสอบเอกลักษณ์ของกลุ่มสารที่มีฤทธิ์ในการควบคุมแมลงในสารสกัดบัวตองด้วยเทคนิคที่แอลซีสมรรถสูง

๕) โครงการวิจัยสารสำคัญและการใช้สารสกัดจากบัวตอง (*Tithonia diversifolia* (Hemsl.) A. Gray) เพื่อควบคุมหนอนศัตรูผักในพืชตระกูลกะหล่ำและเฟล็กไฟในพริก

๖) วิจัยการใช้เทคนิคที่แอลซีสมรรถสูง (HPTLC) ในการทำเอกลักษณ์โครมาโทกราฟีของสารสำคัญในทางไหล

๗) วิจัยสูตรและประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์สารสกัดน้อยหน่าเพื่อป้องกันกำจัดศัตรูพืช

๘) การพิสูจน์เอกลักษณ์ของวุ้นน้ำด้วยเทคนิคโครมาโทกราฟีชนิดแผ่นบาง

๔. ชื่อเอกสารวิชาการ (ถ้ามี)

เรื่อง.....

แบบการเสนอข้อเสนอนโยบายการพัฒนาหรือปรับปรุงงาน

ชื่อผู้ขอประเมิน นางสาวณัฐพร ฉันทศักดิ์ ตำแหน่ง นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ (ตำแหน่งเลขที่ ๑๒๐๑)

สังกัด กลุ่มงานวิจัยวัดภูมิพิษการเกษตรจากสารธรรมชาติ กลุ่มวิจัยวัดภูมิพิษการเกษตร

กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร

ขอประเมินบุคคลเพื่อแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่ง นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ (ตำแหน่งเลขที่ ๑๒๐๑)

สังกัด กลุ่มงานวิจัยวัดภูมิพิษการเกษตรจากสารธรรมชาติ กลุ่มวิจัยวัดภูมิพิษการเกษตร

กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร

๑. เรื่อง พัฒนาผลิตภัณฑ์สารสกัดพืชเอนแคปซูเลชันเพื่อควบคุมศัตรูพืชด้วยเทคนิคการทำแห้งแบบพ่นฝอย (Spray Drying)

๒. หลักการและเหตุผล

การใช้สารเคมีในภาคการเกษตรยังคงเป็นเรื่องที่ทุกภาคส่วนตระหนักถึงและให้ความสำคัญ เนื่องจากสารเคมีดังกล่าวเป็นอันตรายต่อผู้บริโภค เกษตรกรผู้ใช้สาร และสิ่งแวดล้อม โดยก่อให้เกิดผลเสียต่อสุขภาพของเกษตรกรที่อาจสะสมในร่างกาย ส่งผลให้ร่างกายอ่อนแอ และส่งผลเสียต่อสุขภาพผู้บริโภคเนื่องจากการบริโภคผลผลิตทางการเกษตรที่มีสารเคมีตกค้าง นอกจากนี้ยังส่งผลเสียต่อสิ่งแวดล้อม จากการตกค้างและสะสมของสารเคมีในดิน และน้ำ รวมถึงส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตอื่นๆ ในระบบนิเวศ นำไปสู่ผลกระทบทางเศรษฐกิจ จากการตกค้างของสารเคมีในผลผลิตที่เกินมาตรฐาน ทำให้ไม่สามารถส่งออกผลผลิตทางการเกษตรได้ (สุภรดา และคณะ, ๒๕๖๓) จากสถิติการนำเข้าสารเคมีทางการเกษตรปี ๒๕๖๐-๒๕๖๖ พบว่า ปริมาณการนำเข้าวัตถุอันตรายทางการเกษตร เฉลี่ย ๑๔๑,๒๑๑ ตัน/ปี คิดเป็นมูลค่ามากกว่า ๒ หมื่นล้านบาท โดยเป็นสารกำจัดวัชพืชมากที่สุด รองลงมาคือ สารป้องกันกำจัดโรคพืช และสารกำจัดแมลง ตามลำดับ (สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร) จากข้อมูลสถิติดังกล่าวแสดงให้เห็นว่ามีการใช้สารเคมีในปริมาณมาก

การใช้ผลิตภัณฑ์สารธรรมชาติสารสกัดพืช เพื่อป้องกันกำจัดศัตรูพืช จึงเป็นทางเลือกหนึ่งในการลดหรือทดแทนการใช้สารเคมี นอกจากจะเป็นมิตรกับเกษตรกร ผู้บริโภค และสิ่งแวดล้อมแล้ว ยังเป็นมิตรต่อแมลงศัตรูธรรมชาติ และสิ่งมีชีวิตอื่นๆ อีกด้วย จากการวิจัยของกลุ่มงานวัดภูมิพิษการเกษตรจากสารธรรมชาติ ได้มีงานวิจัยจากพืชที่มีฤทธิ์ในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชชนิดต่างๆ เช่น สะเดา ว่านน้ำ น้อยหน่า ทางไหล กากเมล็ดชา น้ำมัน หนอนตายหยาก สدابเสือ เป็นต้น ซึ่งงานวิจัยดังกล่าว เริ่มจากการศึกษาประสิทธิภาพพื้นฐานจากสารสกัด สารสกัดหยาบ หรือน้ำมันหอมระเหยโดยตรง ต่อมาได้มีการพัฒนาเป็นสูตรผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปในรูปแบบต่างๆ เช่น สารผสมน้ำมันข้น (emulsifiable concentrate: EC) สารผสมน้ำมันในน้ำ (Emulsion oil in water concentrate: EW) และรูปแบบนาโนอิมัลชัน แต่อย่างไรก็ตามสารสกัดจากพืชยังมีข้อจำกัดคือ สารออกฤทธิ์หรือสารสำคัญ สลายตัวง่าย เมื่อถูกความร้อนและแสงแดด ทำให้ต้องใช้สารสกัดพืชในปริมาณมาก และฉีดพ่นบ่อยครั้ง ทำให้ต้องใช้วัตถุดิบพืชสมุนไพรจำนวนมาก ดังนั้นจึงนำเทคโนโลยีเอนแคปซูเลชันมาประยุกต์ใช้ในการผสมสูตรผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปจากสารสกัดพืชเพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว

๓. บทวิเคราะห์/แนวความคิด/ข้อเสนอ และข้อจำกัดที่อาจเกิดขึ้นและแนวทางแก้ไข

เอนแคปซูเลชันเป็นกระบวนการที่สารหรือส่วนผสมของสารถูกเคลือบด้วยสารชนิดอื่น สารที่ถูกเคลือบสารแกนกลาง (core active) หรือ ถูกยัดจับไว้ (entrapped) ส่วนใหญ่จะเป็นของเหลว แต่บางครั้งอาจเป็นอนุภาคของแข็งหรือก๊าซ โดยผนังที่หุ้ม (สารเคลือบ) มักมีลักษณะเป็นฟิล์มบางๆ (wall) ซึ่งจะช่วยป้องกันสารสำคัญจากสภาวะแวดล้อมภายนอก เช่น แสงแดด และความร้อน ที่ทำให้สารนั้นๆ สลายตัวและเสื่อมคุณภาพได้ และสามารถปลดปล่อยสารที่ถูกห่อหุ้มออกมาได้ในสภาวะที่ต้องการ วิธีการเตรียมเอนแคปซูเลชันแบ่งได้ ๒ ประเภทหลัก คือ วิธีทางกายภาพ (Physical method) เช่น spray drying, fluid bed, pan coating เป็นต้น และวิธีทางเคมี (Chemical method) เช่น simple/complex coacervation, solvent evaporation, interfacial polymerization เป็นต้น แต่ละวิธีจะเตรียมแคปซูลได้ขนาดและลักษณะที่แตกต่างกัน และเหมาะสมกับสารเคลือบและสารสำคัญบางชนิด ขึ้นอยู่กับคุณสมบัติของสารนั้นๆ (กัมปนาท และคณะ, ๒๕๖๐)

งานวิจัยของกลุ่มงานวัตถุดิบพืชการเกษตรจากสารธรรมชาติที่ผ่านมา ได้มีการวิจัยสูตรผลิตภัณฑ์สารสกัดพืชเอนแคปซูเลชันด้วยวิธี solvent evaporation ซึ่งเป็นวิธีการเตรียมทางเคมี พบว่าเป็นวิธีที่เหมาะสมกับการเตรียมในปริมาณน้อยๆ สำหรับการเตรียมและทดสอบในห้องปฏิบัติการ ไม่เหมาะที่จะผลิตในปริมาณมาก จึงเป็นข้อจำกัดในการผลิตเพื่อใช้ในแปลงปลูกจริงที่มีขนาดใหญ่ และใช้แคปซูลสารสกัดพืชปริมาณมากเพื่อให้เพียงพอในการผสมเป็นสูตรผลิตภัณฑ์ ดังนั้นการนำเทคโนโลยีการทำแห้งแบบพ่นฝอย (Spray drying) มาประยุกต์ใช้ในการเตรียมเอนแคปซูเลชันสารสกัดพืช ซึ่งเป็นวิธีที่ทำให้ได้อนุภาคผงแคปซูลปริมาณมากเพียงพอ และผงแคปซูลที่ได้สามารถผสมเป็นผลิตภัณฑ์รูปแบบต่างๆ ได้หลากหลายทั้งสารผสมรูปแบบของเหลว เช่น สารผสมแคปซูลแขวนลอย (capsule suspension: CS) สารผสมแขวนลอยชั้นผสมสารผสมแคปซูลแขวนลอย (microcapsule / suspension combinations: ZC) และสารผสมรูปแบบของผงหรือฝุ่น เช่น สารผสมแคปซูลขนาดเล็ก (microcapsule) ทำให้สามารถใช้งานได้หลากหลาย ทั้งการผสมน้ำฉีดพ่น การคลุก และการหว่าน

การทำแห้งแบบพ่นฝอย (Spray drying) เป็นวิธีการที่ทำให้สารเป็นของแข็งแห้งจากสารละลายในน้ำหรืออินทรีย์ อิมัลชัน และสารแขวนลอย ในระหว่างกระบวนการนั้น เครื่องทำแห้งแบบพ่นฝอยจะทำให้ของเหลวที่ป้อนเข้าไปกลายเป็นหยดสารขนาดเล็กละเอียดและทำให้ตัวทำละลายอินทรีย์ หรือน้ำระเหยออกไปด้วยแก๊สร้อนไล่ความชื้น หลักการทำงานคือ การแลกเปลี่ยนมวลและความร้อนระหว่างสารซึ่งเป็นของแข็ง กับสภาพแวดล้อมซึ่งเป็นก๊าซ โดยการระเหยตัวทำละลายออกจากของแข็ง ก๊าซที่ใช้ในระบบอาจเป็นอากาศในสภาวะปกติหรือใช้ก๊าซเฉื่อย เช่น ไนโตรเจน ผลผลิตที่ได้จากวิธีนี้จะมีลักษณะเป็นผงแห้ง มีอนุภาคขนาดประมาณ ๑๐-๕๐ ไมครอน หรืออาจมีอนุภาคขนาดใหญ่ประมาณ ๒-๓ มิลลิเมตร (เปล่งสุรีย์, ๒๕๖๑) สำหรับการทำเอนแคปซูเลชันด้วยการทำแห้งแบบพ่นฝอยประกอบด้วย ๔ ขั้นตอนสำคัญ ได้แก่ การเตรียมสารผสมหรืออิมัลชัน การผสมสารให้เป็นเนื้อเดียวกัน การฉีดพ่นสารผสมให้เป็นฝอย และการดึงน้ำหรือตัวทำละลายออกจากอนุภาคของสารผสม การกักเก็บสารระหว่างกระบวนการเอนแคปซูเลชันด้วยเทคนิคการทำแห้งแบบพ่นฝอย ขึ้นอยู่กับคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของสารแกนกลาง และสารเคลือบ อุณหภูมิที่ใช้ระหว่างกระบวนการทำแห้ง และคุณสมบัติของสารเคลือบ เช่น คุณสมบัติในการทำให้เกิดอิมัลชันที่เสถียรความสามารถในการทำให้เกิดฟิล์มเคลือบที่ผิวของสารแกนกลาง และมีความหนืดต่ำที่ความเข้มข้นสูง

โดยปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อโครงสร้างของแคปซูลที่ได้จากการทำแห้งแบบพ่นฝอย ได้แก่ องค์ประกอบและคุณสมบัติของสารเคลือบ อัตราส่วนของสารแกนกลางต่อสารเคลือบ วิธีการพ่นฝอยและตัวแปรในกระบวนการทำแห้ง รวมถึงการหดตัวอย่างไม่สม่ำเสมอในระหว่างขั้นตอนเริ่มต้นของการอบแห้ง (มหาวิทยาลัยรามคำแหง)

การทำแห้งแบบพ่นฝอยเป็นกระบวนการที่มีปริมาณงานสูง เนื่องจากจะทำให้แห้งได้เร็วมากเมื่อเทียบกับเทคนิคการทำให้แห้งแบบอื่น ๆ ซึ่งมีจุดเด่นในด้านการลดปริมาตรและน้ำหนักลง การแปลงสภาพจากผลิตภัณฑ์ของเหลวไปเป็นผงแบ่งได้ในขั้นตอนเดียว ซึ่งทำให้มีความได้เปรียบทั้งในด้านต้นทุน การปรับขยายขนาด และความง่ายของกระบวนการ กระบวนการที่ไม่รุนแรงนี้สามารถใช้จัดการกับสารประกอบได้มากมาย รวมไปถึงสารที่มีความไวต่อความร้อน เช่น สารสกัดพืช คุณสมบัติและคุณภาพของผลิตภัณฑ์สามารถควบคุมได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถผลิตอนุภาคเป็นเม็ดกลมได้ค่อนข้างสม่ำเสมอ นอกจากนี้แล้ว สารที่ไวต่ออุณหภูมิอย่างมากเช่น เอนไซม์ โปรตีน สารสกัดพืช ยังสามารถทำแห้งแบบพ่นฝอยได้โดยไม่สูญเสียการทำงานส่วนใหญ่ไป การทำแห้งแบบพ่นฝอยยังสามารถทำงานได้ภายใต้สภาวะแก๊สเฉื่อยที่จำเป็นสำหรับการปกป้องตัวผลิตภัณฑ์หรือสำหรับของเหลวที่มีส่วนผสมออร์แกนิกเป็นหลักโดยไม่เกิดความเสี่ยงในกระบวนการได้อีกด้วย

ข้อจำกัดที่อาจเกิดขึ้นและแนวทางแก้ไข

เครื่องทำแห้งแบบพ่นฝอย (Spray Dryer) เป็นเครื่องมือสำคัญในการพัฒนาผลิตภัณฑ์สารสกัดพืชเอนแคปซูเลชันเพื่อควบคุมศัตรูพืชด้วยเทคนิคการทำแห้งแบบพ่นฝอย (Spray Drying) แต่เนื่องจากปัจจุบันกลุ่มงานวัตถุดิบพืชการเกษตรจากธรรมชาติ ยังไม่มีเครื่องทำแห้งแบบพ่นฝอย ซึ่งได้ทำการเสนอขอจัดหาเครื่องดังกล่าว อีกทั้งประสานขอความร่วมมือจากหน่วยงานที่มีเครื่องมือชนิดนี้ภายในกรมวิชาการ เพื่อบูรณาการในการทำงานร่วมกัน หรือหาแหล่งให้บริการเพื่อขอรับบริการใช้เครื่องทำแห้งแบบพ่นฝอยเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์สารสกัดพืชเอนแคปซูเลชัน

๔. ผลที่คาดว่าจะได้รับ

๑. ได้กระบวนการการเอนแคปซูเลชันสารสกัดพืชด้วยเทคนิคการทำแห้งแบบพ่นฝอย (Spray Drying)
๒. ได้ผลิตภัณฑ์สารสกัดพืชเอนแคปซูเลชันเพื่อควบคุมศัตรูพืชด้วยเทคนิคการทำแห้งแบบพ่นฝอย (Spray Drying)

๕. ตัวชี้วัดความสำเร็จ

๑. ผลิตภัณฑ์สารสกัดพืชเอนแคปซูเลชันเพื่อควบคุมศัตรูพืชด้วยเทคนิคการทำแห้งแบบพ่นฝอย (Spray Drying)

(ลงชื่อ) พัทธ์ พัทธกมล
 (นางสาวณัฐพร อินทศักดา)
 ผู้ขอประเมิน
 (วันที่) 24 / ธ.ค. / 2567