

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในโรงงานอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ว่านหางจระเข้เพื่อการบริโภค จะมีเปลือกว่านหางจระเข้ เป็นของเสียที่เหลือจากกระบวนการผลิต มากถึง 50 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณวัตถุดิบ และเป็นปัญหาในการกำจัดของโรงงานอุตสาหกรรม อีกทั้งเป็นของเหลือทิ้งที่ไม่เกิดมูลค่าใดๆ ดังนั้นเพื่อเป็นการลดปัญหาดังกล่าวจึงต้องคิดหาวิธีการที่จะนำเปลือกว่านหางจระเข้มาใช้ให้เกิดประโยชน์มากยิ่งขึ้น

เปลือกว่านหางจระเข้มีสารเคมีกลุ่มแอนทราควิโนน (Anthraquinone) ซึ่งมีฤทธิ์เป็นยาระบายอยู่เป็นจำนวนมาก ในปัจจุบันมีการนำสารแอนทราควิโนนจากเปลือกว่านหางจระเข้มาใช้ประโยชน์ในทางการแพทย์กันอย่างแพร่หลาย ซึ่งกระบวนการผลิตนั้นใช้เทคโนโลยีสูง และเงินทุนเป็นจำนวนมาก ดังนั้นเพื่อเป็นการแก้ปัญหาโดยใช้เทคโนโลยี และเงินลงทุนที่จำกัด การศึกษาวิธีการสกัดสารจากเปลือกว่านหางจระเข้ด้วยตัวทำละลายที่เหมาะสมเพื่อนำมาใช้ป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชทดแทนการใช้สารเคมีเพื่อลดปัญหาดังกล่าว และทำให้เกิดสมดุลในระบบนิเวศ ซึ่งนำไปสู่การพัฒนาคุณภาพของสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน

หนอนไผ่เป็นแมลงศัตรูพืชที่สำคัญของผักคะน้า ซึ่งเป็นพืชที่สำคัญทางเศรษฐกิจชนิดหนึ่งของประเทศไทย นิยมปลูกเพื่อบริโภคทั้งส่วนของต้นและใบ หนอนไผ่เป็นแมลงขนาดเล็กที่มีวงจรชีวิตสั้นและขยายพันธุ์ได้อย่างรวดเร็ว เกษตรกรจะเห็นความเสียหายในแปลงปลูกก็ต่อเมื่อประชากรของหนอนไผ่มีจำนวนมากแล้ว จึงยากแก่การป้องกัน วิธีป้องกันและกำจัดที่เกษตรกรนิยมใช้มากที่สุด คือ การใช้สารเคมี เนื่องจากใช้ง่าย สะดวก เห็นผลอย่างรวดเร็ว แต่เมื่อใช้ไปนานๆ หนอนไผ่จะสามารถต้านทานต่อสารเคมีได้ เนื่องจากมีกระบวนการทำลายสารพิษ (Detoxification) ซึ่งเป็นวิธีทางชีวเคมีในการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างสารพิษให้มีฤทธิ์น้อยลงหรือไม่มีฤทธิ์เลย โดยเมื่อหนอนไผ่ได้รับสารพิษจะมีการเปลี่ยนแปลงการสร้างเอนไซม์ขจัดพิษออกมาในชนิดและปริมาณที่เหมาะสม เพื่อทำหน้าที่เร่งปฏิกิริยาการขจัดพิษ การเปลี่ยนแปลงนี้มีแนวโน้มที่จะถ่ายทอดไปยังรุ่นลูกต่อไป ดังนั้นจึงต้องใช้สารเคมีในปริมาณมากขึ้น หรือเปลี่ยนไปใช้สารเคมีชนิดใหม่ที่มีฤทธิ์มากกว่าเดิม ดังนั้นจึงเป็นการเพิ่มต้นทุนในการผลิตมากยิ่งขึ้น

ปัจจุบันรัฐบาลตระหนักถึงความสำคัญของปัญหาการใช้สารเคมี จึงมีนโยบายให้ใช้สารจากพืชมาทดแทนสารเคมี เนื่องจากมีราคาถูก ใช้ง่ายและเห็นผลค่อนข้างเร็ว มีการออกฤทธิ์ค่อนข้างเฉพาะเจาะจง อัตราการสลายตัวสูง พิษตกค้างในธรรมชาติน้อย ไม่เป็นอันตรายต่อผู้บริโภค ดังนั้นงานวิจัยนี้เป็นการศึกษาการนำสารสกัดหยาบจากเปลือกว่านหางจระเข้มาใช้ทดแทนสารเคมีในการป้องกันกำจัดหนอนใยผัก ซึ่งเป็นการพิสูจน์ประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนใยผักจากอัตราการตาย การไล่ และการยับยั้งการกินอาหารที่ระดับความเข้มข้นของสารสกัดในระดับต่างๆ และดูการเปลี่ยนแปลงระดับเอนไซม์ทำลายพืชเพื่อดูแนวโน้มการสร้างความต้านทานของหนอนใยผักรุ่นต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 ศึกษาวิธีการสกัดสารจากเปลือกว่านหางจระเข้ด้วยตัวทำละลายที่เหมาะสมเพื่อใช้ในการควบคุมหนอนใยผักแทนการใช้สารเคมี

1.2.2. ศึกษาประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนใยผักจาก การไล่ การยับยั้งการกินอาหาร และอัตราการตาย ที่ระดับความเข้มข้นของสารสกัดในระดับต่างๆ

1.2.3. ศึกษาการเปลี่ยนแปลงระดับเอนไซม์ทำลายพืชของหนอนใยผัก เพื่อดูแนวโน้มการสร้างความต้านทานต่อสารสกัดจากเปลือกว่านหางจระเข้

1.3 สมมติฐานของการวิจัย

1.3.1 เปลือกว่านหางจระเข้มีสารเคมีกลุ่มแอนทราควิโนน (Anthraquinone) มากเพื่อใช้ศึกษาประสิทธิภาพในการควบคุมหนอนใยผัก

1.3.2 สารสกัดจากเปลือกว่านหางจระเข้มีประสิทธิภาพในการไล่หนอนใยผัก

1.3.3 สารสกัดจากเปลือกว่านหางจระเข้มีผลยับยั้งการกินอาหารของหนอนใยผัก

1.3.4 สารสกัดจากเปลือกว่านหางจระเข้มีผลต่ออัตราการตายของหนอนใยผัก

1.3.5 ประสิทธิภาพของสารสกัดจากเปลือกว่านหางจระเข้ไม่ก่อให้เกิดการสร้างความต้านทานในหนอนใยผักรุ่นต่อไป

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดจากเปลือกว่านหางจระเข้ในการควบคุมหนอนใยผักด้วยภายใต้ข้อจำกัดต่างๆดังต่อไปนี้

1.4.1 เปลือกว่านหางจระเข้จากโรงงานอุตสาหกรรมผลิตว่านหางจระเข้ในน้ำเชื่อมบรรจุกระป๋อง อ.ปรางค์บุรี จ.ประจวบคีรีขันธ์

1.4.2 หนอนใยผัก *Plutella xylostella* L จากแหล่งปลูกแปลงเกษตรกร อำเภอบางบัวทอง จ.นนทบุรี และนำมาขยายพันธุ์โดยการเลี้ยงด้วยผักคะน้าที่ปลูกในห้องทดลอง

1.4.3 สารสกัดหยาบจากเปลือกว่านหางจระเข้ ใช้ทดสอบประสิทธิภาพในการควบคุมหนอนใยผักในสภาวะห้องปฏิบัติการ ภาควิชาวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์เท่านั้น

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.5.1. ทราบถึงวิธีการสกัดสารจากเปลือกว่านหางจระเข้ เพื่อนำมาใช้ในการป้องกันกำจัดหนอนใยผัก

1.5.2 ทราบถึงประสิทธิผลของสารสกัดจากเปลือกว่านหางจระเข้ในการควบคุมหนอนใยผักที่ระดับความเข้มข้นของสารสกัดในระดับต่างๆ

1.5.3. ทราบถึงการเปลี่ยนแปลงระดับเอนไซม์ทำลายพืชของหนอนใยผักเมื่อได้รับสารสกัดจากเปลือกว่านหางจระเข้

1.5.4 สามารถนำผลการศึกษาที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาสารสกัดจากเปลือกว่านหางจระเข้ เพื่อใช้ในการป้องกันกำจัดหนอนใยผัก หรือแมลงศัตรูพืชชนิดอื่นๆในเชิงพาณิชย์ต่อไป

1.5.5 ช่วยลดปริมาณของเสียและเพิ่มมูลค่าของเสียที่เหลือจากกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ว่านหางจระเข้ให้กับโรงงานอุตสาหกรรม

1.6 นิยามศัพท์

1.6.1 Leaf dipping method การตรวจสอบสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ โดยนำไปพืชมวงกลมเส้นผ่าศูนย์กลาง 1 นิ้ว จุ่มลงในสารสกัดระดับความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 30 วินาที ผึ่งให้แห้งในกล่องพลาสติกที่มีกระดาษรองอยู่ แล้วนำไปทดสอบ

1.6.2 Crude extracts การสกัดสารที่อยู่ในตัวอย่าง โดยใช้ตัวทำละลายอินทรีย์ที่เหมาะสมผ่านลงในตัวอย่างที่อยู่ในภาชนะ เมื่อเพิ่มอุณหภูมิเข้าไปในระบบ ตัวทำละลายจะระเหย และ ถูกควบแน่นลงมาสกัดตัวอย่างซ้ำอีก จากนั้นนำส่วนของสารละลายอินทรีย์ไปสู่กระบวนการวิเคราะห์ต่อไป

1.6.3 LC_{50} (median lethal concentration) ความเข้มข้นของพิษต่อน้ำหนักตัวที่สัตว์ทดลองได้รับแล้วทำให้สัตว์ทดลองตายไปเป็นจำนวนครึ่งหนึ่งของสัตว์ทดลองที่นำมาทดลองทั้งหมด แล้วทำให้สัตว์ทดลองแสดงอาการเป็นพิษโดยไม่ถึงตาย

1.6.4 AFI_{50} (median antifeedant index) ความเข้มข้นของพิษต่อน้ำหนักตัวที่สัตว์ทดลองได้รับแล้วทำให้สัตว์ทดลองหยุดกินอาหารเป็นจำนวนครึ่งหนึ่งของการกินทั้งหมด