

บทสรุปย่อสำหรับผู้บริหาร (Executive Summary)

จากการศึกษาในโครงการวิจัยที่ผ่านมาเรื่องการเตรียมไมโครอิมัลชันของสารสกัดพริกไทยดำ และพริกสำหรับการป้องกันและกำจัดศัตรูพืช ได้ผลิตภัณฑ์ไมโครอิมัลชันที่สามารถผสมเข้ากันกับสารสกัดได้ โดยที่สารสกัดยังมีความคงตัว และเมื่อนำมาเจือจางด้วยน้ำ ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ จะได้ของเหลวที่มีลักษณะคล้ายอิมัลชันจนถึงสารละลายใส ซึ่งไม่ทำให้เกิดคราบเคลือบอยู่ที่พืช ผัก และผลไม้ ดังผลิตภัณฑ์ที่มีจำหน่ายอยู่ในปัจจุบัน นอกจากนี้ผลการทดสอบนำร่อง (preliminary test) ถึงประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์ไมโครอิมัลชันของสารสกัดพริกไทยดำที่เตรียมขึ้น (ความเข้มข้น 15% w/w) ต่อหนอนใยผัก (diamondback moth, *Plutella xylostella*) ซึ่งเป็นแมลงศัตรูที่สำคัญที่สุดของพืชผักตระกูลกะหล่ำ ยังพบว่าผลิตภัณฑ์ไมโครอิมัลชันของสารสกัดพริกไทยดำที่เจือจางในน้ำจนได้ความเข้มข้นร้อยละ 0.5 ถึง 4 สามารถทำให้หนอนตายอยู่ในช่วงร้อยละ 63.33-80.00 ที่เวลา 24 ชั่วโมงหลังปล่อยหนอน และเมื่อผ่านไป 48 ชั่วโมง ทุกความเข้มข้นทำให้หนอนตายมากกว่าร้อยละ 96 เมื่อทำการทดสอบโดยนำสารละลายที่ความเข้มข้นต่างๆพ่นใส่ตัวหนอนให้เปียกชุ่ม พบว่าอัตราการตายของหนอนเพิ่มสูงขึ้นตามลำดับความเข้มข้น (dose-response relationship) และระยะเวลาที่สัมผัส แสดงให้เห็นว่าผลิตภัณฑ์ไมโครอิมัลชันของสารสกัดพริกไทยดำที่เตรียม สามารถนำไปใช้ในการควบคุมหรือกำจัดศัตรูพืชได้ แต่อย่างไรก็ตามพริกไทยดำมีราคาค่อนข้างสูง ดังนั้นพืชทดแทนที่อยู่ในสกุล *Piper* เช่นเดียวกับพริกไทยดำ เช่น ข่าพลู (*Piper sarmentosum* Roxb.) และ ดีปลี (*Piper retrofractum* Vahl.) ซึ่งมีรายงานว่ามีส่วนสำคัญที่มีลักษณะคล้ายกับพริกไทยดำ จึงเป็นที่สนใจในการศึกษา

ขอบเขตของการศึกษา คือ เตรียมสารสกัดข่าพลูและดีปลี พัฒนาการควบคุมคุณภาพสารสกัด ทดสอบผลในการควบคุมศัตรูพืชของสารสกัดข่าพลู และพัฒนาผลิตภัณฑ์ในการป้องกันกำจัดศัตรูทางการเกษตรจากสารสกัดดังกล่าว เพื่อให้เป็นผลิตภัณฑ์พร้อมใช้ที่มีความคงตัวโดยมุ่งหวังว่าผลิตภัณฑ์ที่ได้จะทดแทนการใช้สารเคมีในการปราบศัตรูพืชอันก่อให้เกิดปัญหาสารตกค้างในผลผลิตทางการเกษตร

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์ที่จะศึกษาประสิทธิภาพของตำรับไมโครอิมัลชันผสมสารสกัดใบชาพลูและดีปรีในการควบคุมแมลงป้องกันและกำจัดแมลงศัตรูพืช โดยเริ่มตั้งแต่การเตรียมสารสกัดใบชาพลู และดีปรีด้วยการแช่หมักในเอทานอลร้อยละ 95 จากนั้นพัฒนาสูตรตำรับไมโครอิมัลชันผสมสารสกัดใบชาพลูและดีปรี และประเมินประสิทธิภาพของตำรับที่เตรียมขึ้นในการกำจัดหนอนใยผัก และหนอนกระทู้ผักวัย 3 ในห้องปฏิบัติการ เทียบกับสารสกัด การประเมินประสิทธิภาพทำโดยสังเกตอัตราการตายของหนอนใยผัก และหนอนกระทู้ผักหลังจากการกินใบพืชที่จุ่มในสารสกัดความเข้มข้นต่างๆ และปล่อยให้แห้ง (ทดสอบพิษทางการกิน) รวมทั้งสังเกตอัตราการตายของหนอนใยผัก และหนอนกระทู้ผักหลังจากการพ่นสารสกัดโดยตรงบนตัวหนอนด้วย (ทดสอบพิษทางผิวหนัง) นอกจากนี้ ยังได้ศึกษาความคงตัวของตำรับไมโครอิมัลชันผสมสารสกัดโดยเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องประมาณ 25 °C และในตู้ควบคุมอุณหภูมิที่อุณหภูมิ 45 °C ความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 75 เป็นเวลา 6 เดือน ผลการศึกษาพบว่าร้อยละของผลผลิตของสารสกัดใบชาพลู และดีปรีมีค่าเท่ากับร้อยละ 11.35 และ 10.00 โดยน้ำหนักตามลำดับ ในการประเมินประสิทธิภาพของสารสกัดในการกำจัดหนอนใยผัก และหนอนกระทู้ผัก พบว่าสารสกัดใบชาพลูในความเข้มข้นร้อยละ 3 และ 5 ไม่มีประสิทธิภาพในการฆ่าหนอนใยผักและหนอนกระทู้ผักทั้งการทดสอบพิษทางการกิน และทดสอบพิษทางผิวหนัง ในทางตรงกันข้าม สารสกัดดีปรีมีประสิทธิภาพสูงในการฆ่าหนอนใยผัก โดยที่ความเข้มข้นร้อยละ 3 ทำให้หนอนใยผักตายร้อยละ 93.33 และ 100 ที่เวลา 24 ชั่วโมง ในการทดสอบพิษทางการกิน และทางผิวหนัง ตามลำดับ แต่สารสกัดดีปรีเมื่อทดสอบทั้งที่ความเข้มข้นร้อยละ 3 และ 5 ไม่มีผลทำให้หนอนกระทู้ผักตายแต่อย่างใด ส่วนประกอบของไมโครอิมัลชันที่เตรียมขึ้น ประกอบด้วย เล็กซอล จีที 865 (แคปรีลิก/แคปติก ไตรกลีเซอไรด์) เป็นวัตถุดิบน้ำมัน ทวิน 80 และสเปน 80 เป็นสารลดแรงตึงผิว และสารลดแรงตึงผิวร่วม และน้ำ ไมโครอิมัลชันเปล่าไม่พบความเป็นพิษต่อหนอนใยผักและหนอนกระทู้ผัก ความเข้มข้นของสารสกัดดีปรีที่สามารถละลายได้และมีความคงตัวดีในไมโครอิมัลชัน ซึ่งใช้ในการศึกษานี้คือที่ความเข้มข้นร้อยละ 5 โดยน้ำหนัก และเป็นที่น่าสนใจคือ ตำรับไมโครอิมัลชันผสมสารสกัดดีปรี มีประสิทธิภาพในการกำจัดหนอนใยผักสูงกว่าสารสกัดอย่างมีนัยสำคัญ โดยพบว่าไมโครอิมัลชันผสมสารสกัดดีปรีทดสอบที่ระดับความเข้มข้นร้อยละ 0.5 (เทียบเท่ากับปริมาณสารสกัดดีปรีร้อยละ 0.025) ทำให้หนอนใยผักตายสูงถึงร้อยละ 100 และ 80 ที่เวลา 24 ชั่วโมง ในการทดสอบพิษทางการกิน และทางผิวหนัง ตามลำดับ แม้ว่าไมโครอิมัลชันผสมสารสกัดดีปรีมีประสิทธิภาพในการกำจัดหนอนกระทู้ผักต่ำกว่าหนอนใยผัก แต่ก็พบอัตราการตายของหนอนกระทู้ผักใกล้ร้อยละ 100 เมื่อทดสอบพิษทางการกิน และทางผิวหนังของตำรับที่ระดับความเข้มข้นร้อยละ 2 ที่เวลา 72 ชั่วโมง ผลการศึกษาความคงตัวของไมโครอิมัลชันผสมสารสกัดดีปรีพบว่าตำรับมีความคงตัวดีตลอดระยะเวลาของการศึกษา

Abstract

This study was aimed to assess the effectiveness of cha-plu and dee-plee based microemulsions for insect pest control. The study included the preparation of the cha-plu and dee-plee crude extract by maceration with 95% ethanol. Cha-plu and dee-plee based microemulsions were developed and assessed their the effectiveness in reducing 3rd stage diamondback moth (*Plutella xylostella*) and common cutworm (*Spodoptera litura*) compared with the crude extracts. The bioassays were performed by observing the mortality rate of these insect pests following being fed with Chinese kale leaf dipped with either formulations or the crude extracts (oral toxicity) at various concentrations. The mortality rate of these insect pests when either the formulation or the crude extract was sprayed on them directly (dermal toxicity) was also observed. In addition, the stability test of the plant-based microemulsions prepared was investigated at 25 and 45 °C, 75% RH for a period of 6 months. The results of this study found that percentage yield of the ethanolic cha-plu and dee-plee crude extracts was 11.35% and 10.00% w/w, respectively. The bioassayed against diamondback moth and common cutworm shown that cha-plu extract at both 3% and 5% has no oral or dermal toxicity on both insect pests. On the other hand, dee-plee extract at concentration of 3% was resulting in the mortality rate of diamondback moth at 93.33% and 100% at 24 hours for oral and dermal toxicity test, respectively. However, dee-plee extract has shown no effect on common cutworm. Compositions of microemulsion developed consisted of Lexol GT[®] 865 (caprylic/capric triglyceride) as an oil phase, Tween 80 and Span-80 as surfactant and co-surfactant and water. Blank microemulsion (without the addition of the crude extracts) has shown no toxicity on both insect pests. The concentration of the ethanolic extract of dee-plee that could be mixed and still stable in the microemulsion used in this study was 5% w/w. Interestingly, its effectiveness against diamondback moth was significantly higher than the dee-plee crude extract. Dee-plee based microemulsion tested at 0.5% (equivalent to 0.025% dee-plee extract) showed mortality rate at 100% and 80% at 24 hours for oral and dermal toxicity test, respectively. Although, the effect of dee-plee based microemulsion on mortality rate of common cutworm was less than that of diamondback moth, the mortality rate still showed to be close to 100% when common cutworm were either being fed or sprayed with formulation at concentration of 2% for 72 hours. The stability study of the dee-plee based microemulsion showed no degradation during entire period of the study.