

## บทความวิจัย (Research Article)

## การพัฒนาผลิตภัณฑ์ไล่มดจากสารสกัดหญ้าหวาน

## Development of ant-repellent products from stevia extract

คมคาย พฤษกร<sup>1\*</sup>, สุธีร์ นนทภา<sup>1</sup>, สินธุ์ สโรบล<sup>2</sup> และ ไมตรี สุทธิจิตต์<sup>3</sup>Khomkhai Prukesakorn<sup>1\*</sup>, Sutee Nontapa<sup>2</sup>, Sinth Sarobol<sup>3</sup> and Maitree Suttajit<sup>3</sup>

## บทคัดย่อ

หญ้าหวานเป็นพืชสมุนไพรที่ให้ความหวานมากกว่าน้ำตาล 15-30 เท่าแต่ไม่ให้อพลังงานเพราะมีสาร glycosides ได้แก่ stevioside และ rebaudioside และจากการลงพื้นที่เพื่อศึกษาข้อมูลในแปลงปลูกหญ้าหวาน ผู้วิจัยพบข้อมูลที่น่าสนใจและสอดคล้องกับข้อมูลจากการสัมภาษณ์เกษตรกรผู้ปลูกหญ้าหวานในหมู่บ้านอมลอง อ.สะเมิง จ.เชียงใหม่ ว่า หญ้าหวานเป็นพืชที่มดและแมลงไม่ชอบกัดกิน จึงไม่มีการใช้สารเพื่อกำจัดแมลง ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจในการสกัดหญ้าหวานและทำเป็นผลิตภัณฑ์ในการไล่มดที่มีความปลอดภัยต่อสุขภาพ การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสารสกัดจากหญ้าหวานที่มีฤทธิ์ในการไล่มด และศึกษาประสิทธิภาพในการไล่มดของผลิตภัณฑ์จากสารสกัดหญ้าหวาน โดยสกัดหญ้าหวานด้วยเอทิลแอลกอฮอล์ 95% เมื่อนำมาระเหยได้สารสกัดแห้งที่มีลักษณะขุ่นเหนียว สีเขียวเข้ม แล้วนำมาทดสอบประสิทธิภาพโดยผสมคลุกเคล้ากับขมนม เปรียบเทียบกับขมนมที่ผสมน้ำตาล ผลการสังเกตพฤติกรรมมด พบว่า ความเข้มข้นต่ำสุดสารสกัดจากหญ้าหวานที่สามารถไล่มดได้ คือ 5% โดยน้ำหนัก ซึ่งมีอัตราการไล่มดเฉลี่ย  $96.33 \pm 1.15\%$  เมื่อนำมาทำผลิตภัณฑ์ในการไล่มดได้อย่างมีประสิทธิภาพ พบว่า ในผลิตภัณฑ์ซอว์กไล่มดต้องใช้สารสกัดจากหญ้าหวานที่มีความเข้มข้นต่ำสุด 10% โดยมีอัตราการไล่มดเฉลี่ย  $97.67 \pm 2.08\%$  ในผลิตภัณฑ์น้ำยาป้ายไล่มดและสเปรย์ไล่มด ใช้สารสกัดจากหญ้าหวานที่มีความเข้มข้นต่ำสุดเท่ากันที่ 20% มีอัตราการไล่มดเฉลี่ย  $98.33 \pm 0.58$  และ  $98.67 \pm 1.53\%$  ตามลำดับ และพบว่าในผลิตภัณฑ์แบบผงโรยเพื่อไล่มดต้องใช้สารสกัดจากหญ้าหวานที่มีความเข้มข้นต่ำสุด 10% โดยมีอัตราการไล่มดเฉลี่ย  $98.33 \pm 2.08\%$  เมื่อนำผลิตภัณฑ์ทั้ง 4 ชนิด มาเปรียบเทียบอัตราการไล่มด พบว่า สเปรย์ไล่มดและน้ำยาป้ายไล่มดได้มากที่สุด รองลงมาได้แก่ ซอว์กไล่มด และผงโรยไล่มดตามลำดับ ดังนั้น จึงสมควรที่จะมีการพัฒนาหญ้าหวานเป็นผลิตภัณฑ์ไล่มดของชุมชนต่อไป

คำสำคัญ : หญ้าหวาน, สารสกัด, ผลิตภัณฑ์ไล่มด

<sup>1\*</sup> บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ 50300

<sup>2</sup> วิทยาลัยบริหารศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ 50290

<sup>3</sup> คณะวิทยาศาสตร์การแพทย์ มหาวิทยาลัยพะเยา อำเภอเมือง จังหวัดพะเยา 56000

<sup>1\*</sup> Graduate School, Chiangmai Rajabhat University, Chiang Mai, Chiang Mai Province 50300

<sup>2</sup> College of Management Sciences, Mae Jo University, Sansai, Chiang Mai Province 50290

<sup>3</sup> School of Medical Science, University of Phayao, Phayao Province 56000

\* Corresponding author E-mail: Khomkhai07@gmail.com

Received: 30 January 2014; Accepted: 30 July 2014

## Abstract

Stevia is the natural herbs with outstanding qualification as its leaves provide sweetness 15-30 times of sugar sweetness without any calorie. Its sweet substances are glycosides, such as stevioside and rebaudioside. Besides this, it has another qualification found in the field survey of the plant's environment in natural stevia plot from stevia farmer's interview in Omlong Subdistrict, Samueng district, Chiang Mai Province that stevia is the plant that ants and insects do not like. Thus, there is no expense for pesticide. Therefore it is interesting to develop stevia as ant repellent which is safe for health and could be used in daily life. The objective of this research project is to develop stevia extract as ant repellent by its efficiency. The stevia was extracted with 95% ethyl alcohol using alcohol 500 ml per stevia 100 g, and the extract was evaporated obtaining 1 g thick and green extract. Then the extract was tested for its ant-repellent efficiency by mixing it at 5% by wt. with sweet deserts comparing with deserts mixing with sugar. Observing the ants' behavior from the experiment, it was found that there was no ant in the sweet mixing with stevia at all and that the lowest concentration of the extract that could prevent ant was 5% by weight and its ant-repellent efficiency of  $96.33 \pm 1.15\%$ . It was also found that the lowest stevia extract concentration in ant-repellent chalk that could repel ant was 10% and its average ant repelling effect was  $97.67 \pm 2.08\%$  Stevia extract was also used as the sticky paste and spray products, and found that the lowest extract concentration was 20% with its average ant repellency of  $98.33 \pm 0.58$  and  $98.67 \pm 1.53\%$  respectively. In ant-repellent powder, the lowest stevia extract concentration was 10% with its average ant repellency of  $98.33 \pm 2.58\%$ . The experiments showed that the increase of stevia extract concentrations, the products could more efficiently prevent or repel ants. In conclusion, comparatively among such four products, the most efficient products for ant prevention and repellency were spray and sticky paste products followed by anti-ant chalk and powder respectively, therefore, stevia should be further developed into commercial ant repellents for the community.

**Keywords :** Stevia, extract, ant-repellent production

## บทนำ

ในบรรดาพืชสมุนไพรที่เป็นที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายนั้น หญ้าหวานเป็นพืชสมุนไพรจากธรรมชาติที่มีคุณสมบัติโดดเด่นด้านการให้ความหวานมากกว่าน้ำตาล 15-30 เท่า แต่ไม่ให้อาหาร [5] ซึ่งเป็นสารที่ให้ความหวานประเภท glycoside ได้แก่ stevioside และ rebaudioside ข้อดีของ stevioside คือ ทนทานต่อความร้อนและสภาพเป็นกรดได้ดี (ช่วง pH ประมาณ 3-5) แต่ในสภาพที่เป็นด่างสูง stevioside จะสลายตัว [11,13]

หลังจากที่ผู้วิจัยลงพื้นที่เพื่อศึกษาข้อมูลหญ้าหวาน จากสภาพแวดล้อมในแปลงปลูกหญ้าหวานตามธรรมชาติ พบข้อมูลพบว่า หญ้าหวานเป็นพืชที่มด

และแมลงไม่ชอบกัดกินซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลจากการสัมภาษณ์เกษตรกรผู้ปลูกหญ้าหวานในหมู่บ้านอมลอง อ.สะเมิง จ.เชียงใหม่ ที่พบว่า เกษตรกรผู้ปลูกหญ้าหวานไม่มีค่าใช้จ่ายในการใช้สารเพื่อกำจัดมดและแมลง [16,17,18] นอกจากนี้ยังพบว่า บริเวณใบของหญ้าหวานมีขนอ่อนๆ ที่มีกลิ่นฉุน ซึ่งอาจเป็นสาเหตุที่ทำให้มดและแมลงไม่ชอบกัดกินหญ้าหวานเพราะจากการสืบค้นข้อมูลทฤษฎีข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมของมด [5,15] พบว่าขณะที่มดออกหาอาหารจะปล่อยฮอร์โมนฟีโรโมนออกมาเพื่อเป็นสัญญาณให้มดตัวอื่นเดินตามกลิ่นฟีโรโมนนั้น ดังนั้นกลิ่นที่ฉุนจากกาแฟ การบูร อบเชย [10,11,12] รวมทั้ง กลิ่นหญ้าหวานไปรบกวนการเดินทางของมด มดจึงหลีกเลี่ยงไม่เข้าไปใกล้

ผู้วิจัยจึงสนใจในการพัฒนาหญ้าหวานให้เป็น สารสกัดและทดลองทำผลิตภัณฑ์ในการไล่มดจาก สมุนไพรธรรมชาติที่มีความปลอดภัยต่อสุขภาพ [1,2,4] และสามารถนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ใน ชีวิตประจำวัน เคยมีผู้ศึกษาใช้สารรสหวานสังเคราะห์ แต่ไม่มีแคลอรีในการไล่มด เช่น สารแอสปาร์แตม (aspartame) ซึ่งเป็นสารสังเคราะห์ทางเคมี ก็สามารถ ไล่มดได้ [4,13] ดังนั้น การวิจัยครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อ พัฒนาสารสกัดจากหญ้าหวานที่มีฤทธิ์ในการไล่มดและ ศึกษาประสิทธิภาพในการไล่มดของผลิตภัณฑ์จากสาร สกัดสมุนไพรหญ้าหวาน



ภาพที่ 1 ต้นหญ้าหวาน (ช่าย) และใบหญ้าหวาน อบแห้งป่นละเอียด (ชวา)

### ประชากรที่ใช้ในการศึกษา

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้างนี้ คือ มดละเอียด [6] (*Monomorium pharaonis*) ที่อยู่อาศัยตาม ธรรมชาติที่มีสีเหลืองจนถึงสีน้ำตาลอ่อนหรือสีแดง สว่างใส ท้องมีสีเข้มเกือบดำ หนวดมี 12 ปล้อง โดย 3 ปล้อง สุดท้ายใหญ่เป็นรูปกระบอก ตาเล็ก ออกยาว แคมเห็น เส้นแบ่งอกปล้องที่ 2 และปล้องที่ 3 (meso-metanotal suture) ซัดเจน pedicel มี 2 ปุ่ม รูปไข่ มีขนปกคลุมทั่ว ร่างกาย ลำตัวมีความยาว 1.5-2 มิลลิเมตร (2,3)

### วิธีการศึกษา

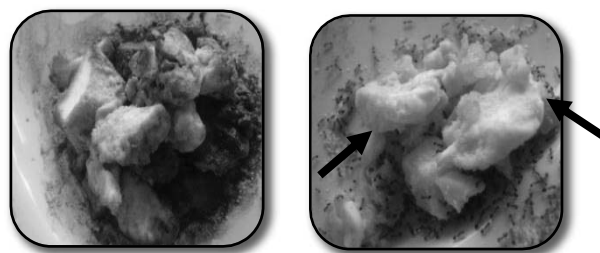
#### การทำสารสกัดจากหญ้าหวาน

ผู้วิจัยดำเนินการศึกษาโดยเริ่มจากการสกัด หญ้าหวานด้วยแอลกอฮอล์ 95% โดยใช้อัตราส่วน หญ้าหวานป่นหยาบ 100 กรัม ต่อ แอลกอฮอล์ 95% ปริมาณ 500 มิลลิลิตร คนด้วยพายหรือใช้เครื่องกวนขนม เป็นเวลา 30 นาที โดยไม่หยุดคน แล้วกรองด้วยผ้า ขาวบาง แยกน้ำสารสกัดสีเขียวยุ่ออกจากกากหญ้า

หวานเติมแอลกอฮอล์ในกากหญ้าหวานที่เหลือ 500 มิลลิกรัม คนหรือกวนต่อไปโดยไม่หยุดจนครบ 30 นาที กรองสารสกัดไปรวมกัน ทำซ้ำจนน้ำสารสกัด ที่ออกมาไม่มีสีเขียวยุ่ใสๆ จากนั้นนำสารสกัดที่ได้ไป ทำให้ระเหยโดย ตากแดด หรือแช่น้ำอุ่น (เนื่องจาก แอลกอฮอล์ 95% สามารถเดือดได้ที่อุณหภูมิเพียง 60 องศา จึงควรระมัดระวังไม่ให้โดนไฟโดยตรง) [12,15] จนแห้งจะได้สารสกัดจากหญ้าหวานแบบก้อน หรือผงละเอียดสีเขียวยุ่เข้ม หลังจากนั้นนำสารสกัด ดังกล่าวไปทดสอบประสิทธิภาพในการไล่หรือป้องกันมด โดยใช้การบดสารสกัดให้เป็นผงละเอียด คลุกเคล้ากับ อาหาร แล้วนำไปวางในบริเวณที่มีมด สังเกตพฤติกรรม ของมด ผลการทดลองพบว่า ใน 1-2 นาที แรกมดเข้า มาตอมแล้วเดินหนี หลังจากนั้น 30 นาทีต่อมาไม่มีมด มาตอมขนมหวานเลย

#### การหาระดับความเข้มข้นต่ำสุดของสารสกัดจาก หญ้าหวานในการไล่มด

วิธีการทดลอง เริ่มจากผสมน้ำสะอาดกับสาร สกัดหญ้าหวานในอัตราส่วน 1, 3, 5, 7 และ 9 กรัม ต่อ น้ำ 100 มิลลิลิตร เพื่อให้ได้สารสกัดเข้มข้นโดย น.น. 1%, 3%, 5%, 7% และ 9% ตามลำดับ จากนั้นนำน้ำ จากสารสกัดหญ้าหวานแต่ละความเข้มข้นไปโดยการ คลุกเคล้ากับอาหารชนิดเดียวกันโดยแยกเปรียบเทียบกับอาหารที่ไม่ได้คลุกกับสารสกัดหญ้าหวานแล้วนำไป ตั้งไว้บริเวณที่มีมด



ภาพ ก

ภาพ ข

ภาพที่ 2 การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจาก หญ้าหวานในการไล่มดภาพ ก (ช่าย) อาหารที่ไม่ได้ ผสมสารสกัด ภาพ ข (ชวา) อาหารที่ด้านล่าง (ลูกศร) ผสมด้วยสารสกัดหญ้าหวานเข้มข้น 5% โดยน้ำหนัก

กำหนดการบันทึกข้อมูลในเวลา 30 นาที โดยนับจำนวนมดที่มากินอาหารจากจำนวนมดทั้งหมด 100 ตัวนำมาหาค่าอัตราไล่มดเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน SD โดยดำเนินการ 3 รอบการทดลอง (n=3) ผลการทดลอง ดังตารางที่ 1

**ตารางที่ 1** การเปรียบเทียบประสิทธิภาพสารสกัดหญ้าหวานในการไล่มดที่ความเข้มข้นต่างๆ

ความเข้มข้นของสารสกัดหญ้าหวาน	อัตราการตอมอาหาร (%)			อัตราการไล่มดเฉลี่ย (% ± SD)
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	
9 %	0	0	0	100
7 %	0	2	3	98.33 ± 1.53
5 %	5	3	3	96.33 ± 1.15
3 %	24	25	27	74.67 ± 1.53
1 %	65	61	68	35.33 ± 3.51

จากตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพสารสกัดหญ้าหวานในการไล่มดที่ความเข้มข้นต่างๆ พบว่า ความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถกั้นมดได้อย่างมีประสิทธิภาพ ได้แก่ ความเข้มข้น 5% อัตราการไล่มดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.67 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.15

### การทำผลิตภัณฑ์ชอล์กกันมด

#### วัสดุอุปกรณ์ในการทำ

วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้การทำชอล์กกันมด ได้แก่ ดินสอพอง ปูนพาสเตอร์ น้ำสารสกัดหญ้าหวานเข้มข้น 5%, 10%, 15%, 20% และ 25% หม้อ กะละมัง หรือภาชนะสำหรับผสม พายสำหรับคน ถ้วยตวง ตราชั่ง ตะแกรง สารสกัดจากหญ้าหวาน แม่พิมพ์หรือหลอดพลาสติก กรรไกรหรือมีดสำหรับแกะแม่พิมพ์หลอดขามุก

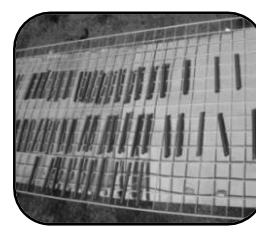
#### ขั้นตอนและวิธีการทำชอล์กกันมด

โดยในขั้นแรกนำปูนพาสเตอร์ 40 กรัม ดินสอพอง 20 กรัม น้ำจากสารสกัดจากหญ้าหวานเข้มข้น 5% จำนวน 15 มิลลิลิตร เตรียมทั้งหมด 3 ครั้ง

แล้วเพิ่มสารสกัดจากหญ้าหวานเข้มข้น 10%, 15%, 20% และ 25% โดยน้ำหนัก เทใส่แม่พิมพ์ อดให้แน่น (อาจใช้หลอดขามุกที่เป็นหลอดพลาสติกเป็นแม่พิมพ์ เพราะสามารถแกะได้ง่ายเมื่อแห้งแล้ว) จากนั้นนำไปตากแดดให้แห้งแล้วใช้มีดหรือกรรไกรตัดหรือแกะออกอย่างระมัดระวัง จากนั้นนำไปทดสอบเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการไล่มด



ภาพ ก



ภาพ ข

**ภาพที่ 3** แท่งชอล์กที่นำไปตากแดดภาพ ก (ซ้าย) และภาพ ข (ขวา) เมื่อผลิตภัณฑ์แห้งสนิท

ผู้วิจัยทดสอบประสิทธิภาพในการไล่มดของผลิตภัณฑ์ชอล์กไล่มด โดยกำหนดการบันทึกข้อมูลในเวลา 30 นาที โดยนับจำนวนมดที่มากินอาหารจากจำนวนมด 100 ตัวนำมาหาอัตราการไล่มดเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน SD โดยดำเนินการ 3 รอบการทดลอง (n=3) ผลการทดลอง ดังตารางที่ 2

**ตารางที่ 2** การทดสอบประสิทธิภาพชอล์กไล่มด

ความเข้มข้นของสารสกัดหญ้าหวาน	อัตราการตอมอาหาร (%)			อัตราการไล่มดเฉลี่ย (% ± SD)
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	
25 %	0	2	0.00	99.33 ± 1.15
20 %	0	2	2	98.67 ± 1.15
15 %	0	3	2	98.33 ± 1.53
10 %	3	4	0	97.67 ± 2.08
5 %	38	42	37	61.00 ± 2.65

จากตารางที่ 2 ผลการทดลองเปรียบเทียบระดับความเข้มข้นของสารสกัดหญ้าหวานในการทำชอล์กไล่มด พบว่า ความเข้มข้นของสารสกัดจากหญ้าหวานต่ำสุดที่สามารถไล่มดได้คือ 10% ซึ่งมีอัตราไล่มดร้อยละ 2.33 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.08

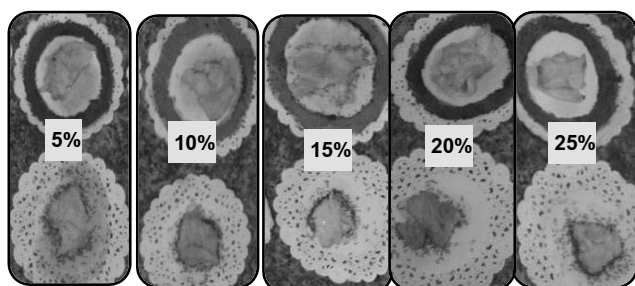
## ผลิตภัณฑ์น้ำยาป้ายไล่มด

### วัสดุอุปกรณ์ในการทำ

วัสดุอุปกรณ์ในการทำน้ำยาป้ายไล่มดได้แก่ สารสกัดหญาหวานเข้มข้น 5%, 10%, 15%, 20%, และ 25% ขวดสำหรับบรรจุ

### ขั้นตอนและวิธีการทำน้ำยาป้ายไล่มด

เริ่มจากการนำสารสกัดจากหญาหวานเข้มข้น 10% ผสมน้ำอุ่นในอัตราส่วน 1:10 คนให้เข้ากันจนเหนียวหนืด บรรจุขวดเฉพาะที่มีปากขวดติดฟองน้ำเอียงแบนราบเหมาะสมและง่ายสำหรับการป้าย กำหนดการบันทึกข้อมูลในเวลา 30 นาที โดยนับจำนวนมดที่มاتอมอาหารจากจำนวนมดทั้งหมด 100 ตัว นำมาหาอัตราการใช้ไล่มดเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน SD โดยดำเนินการ 3 รอบการทดลอง (n=3) ผลการทดลอง



ภาพที่ 4 การทดสอบประสิทธิภาพน้ำยาป้ายกันมดที่มีความเข้มข้นต่างๆ กัน (ภาพบน) อาหารที่ป้ายน้ำยากันมดและ (ภาพล่าง) อาหารที่ไม่ได้ใช้น้ำยาป้ายกันมด

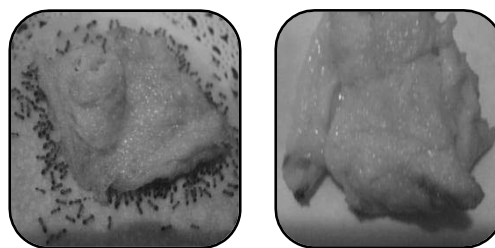
### ตารางที่ 3 การทดสอบประสิทธิภาพน้ำยาป้ายไล่มด

ความเข้มข้นของสารสกัดหญาหวาน	อัตราการตอมอาหาร (%)			อัตราการไล่มดเฉลี่ย (% ± SD)
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	
25 %	0	0	0	100
20 %	2	2	1	98.33 ± 0.58
15 %	58	51	64	69.00 ± 6.51
10 %	61	75	72	30.67 ± 7.37
5 %	85	82	77	8.671 ± 4.04

จากตารางที่ 3 ผลการทดลองเปรียบเทียบประสิทธิภาพความเข้มข้นน้ำยาป้ายไล่มด ดังนั้นความเข้มข้นของสารสกัดจากหญาหวานต่ำสุดที่สามารถไล่คือ 20% โดยมีอัตราไล่มดเฉลี่ยร้อยละ 1.67 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.58

### ผลิตภัณฑ์สเปรย์ไล่มด

วัสดุอุปกรณ์ในการทำ ได้แก่ แอลกอฮอล์ 95% จำนวน 120 มิลลิลิตร สารสกัดหญาหวาน 5%, 10%, 15%, 20% และ 25% โดยน้ำหนัก อย่างละ 30 กรัม ขั้นตอนวิธีการทำ เริ่มจากผสมแอลกอฮอล์ 95% กับสารสกัดจากหญาหวานแต่ละความเข้มข้นให้เป็นเนื้อเดียวกันแล้วแยกบรรจุขวดเพื่อนำไปทดสอบประสิทธิภาพในการกันมด



ภาพ ก

ภาพ ข

ภาพที่ 5 ภาพอาหารที่ไม่ได้ฉีดกันด้วยสเปรย์ไล่มด ภาพ ก (ซ้าย) และภาพอาหารที่ฉีดกันด้วยสเปรย์ไล่มดแล้ว ภาพ ข (ขวา)

### ผลการทดลอง

ผู้วิจัยทดสอบประสิทธิภาพในการไล่มดของผลิตภัณฑ์ผงโรยไล่มด โดยกำหนดการบันทึกข้อมูลในเวลา 30 นาที โดยนับจำนวนมดที่มاتอมอาหารจากจำนวนมด 100 ตัวนำมาหาค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน SD โดยดำเนินการ 3 รอบการทดลอง (n=3) ผลการทดลอง ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 การทดสอบประสิทธิภาพสเปรย์ไล่มด

ความเข้มข้น ของสารสกัด หญ้าหวาน	อัตราการดอมอาหาร (%)			อัตราการไล่ มดเฉลี่ย (% ±SD)
	ครั้งที่	ครั้งที่	ครั้งที่	
	1	2	3	
25 %	0	0	0	100
20 %	3	0	1	98.67 ± 1.53
15 %	45	44	43	56.00 ± 2.52
10 %	93	95	89	7.67 ± 3.05
5 %	93	97	90	6.67 ± 3.51

จากตารางที่ 4 ผลการทดลองเปรียบเทียบระดับความเข้มข้นของสเปรย์จากสารสกัดหญ้าหวานในการไล่มด พบว่า สารสกัดหญ้าหวานที่นำมาทำสเปรย์ไล่มดอย่างมีประสิทธิภาพมีระดับความเข้มข้น 20% มีอัตราไล่มดเฉลี่ยเท่ากับ 1.33 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.53

#### ผลิตภัณฑ์ผงโรยกันมด

วัสดุอุปกรณ์ในการทำได้แก่ ปูนพาสเตอร์ 40 กรัม ดินสอพอง 30 กรัม น้ำจากสารสกัดจากหญ้าหวานเข้มข้น 5% จำนวน 15 มิลลิลิตร ขั้นตอนวิธีทำเริ่มจากผสมวัสดุทุกอย่างเข้าด้วยกันแล้วเทบรรจุในภาชนะทิ้งให้แห้ง จากนั้นนำมาบดให้ละเอียด บรรจุซองแล้วนำไปทดสอบประสิทธิภาพในการไล่มด



ภาพ ก



ภาพ ข

ภาพที่ 6 การทดสอบประสิทธิภาพผลิตภัณฑ์กันมด ภาพ ก (ซ้าย) ขนมนที่ไม่ได้โรยผงกันมด ภาพ ข (ขวา) ขนมนที่ใช้ผงโรยกันมด

ผู้วิจัยทดสอบประสิทธิภาพในการไล่มดของผลิตภัณฑ์ผงโรยไล่มด โดยกำหนดการบันทึกข้อมูลในเวลา 30 นาที โดยนับจำนวนมดที่มาดอมอาหารจากจำนวนมด 100 ตัวนำมาหาอัตราการไล่มดเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน SD โดยดำเนินการ 3 รอบการทดลอง (n=3) ผลการทดลอง ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 แสดงการทดสอบประสิทธิภาพผงโรยกันมด

ความเข้มข้น ของสารสกัด หญ้าหวาน	อัตราการดอมอาหาร (%)			อัตราการการ ไล่มดเฉลี่ย (% ± SD)
	ครั้งที่	ครั้งที่	ครั้งที่	
	1	2	3	
25 %	0	0	0	100
20 %	0	2	0	99.53 ± 1.15
15 %	0	0	3	99.00 ± 1.73
10 %	0	1	4	98.33 ± 2.08
5 %	58	52	53	45.67 ± 3.21

จากตารางที่ 5 ผลการทดลองเปรียบเทียบระดับความเข้มข้นของผงโรยผสมสารสกัดหญ้าหวานในการไล่หรือป้องกันมด พบว่า สารสกัดหญ้าหวานที่นำมาทำสเปรย์ไล่มดอย่างมีประสิทธิภาพมีระดับความเข้มข้น 10% มีอัตราไล่มดเฉลี่ยเท่ากับ 1.67 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.08

เมื่อได้ผลิตภัณฑ์ไล่มดทั้ง 4 ผลิตภัณฑ์แล้วผู้วิจัยนำมาเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการไล่และป้องกันมดโดยกำหนดตัวแปรต้นได้แก่ ชนิดของผลิตภัณฑ์และระยะเวลาในการทดสอบประสิทธิภาพตัวแปรตามได้แก่ ประสิทธิภาพในการไล่มด โดยกำหนดการบันทึกข้อมูลในเวลา 30 นาที โดยนับมดที่มาดอมอาหารจากจำนวนมดทั้งหมด 100 ตัว นำมาหาค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ผลการทดลองดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 การทดสอบประสิทธิภาพผลิตภัณฑ์ไล่มด

ชนิดของ ผลิตภัณฑ์จาก หญ้าหวาน	อัตราการดอม อาหาร (%)			อัตราการไล่มด เฉลี่ย (% ± SD)
	เวลา (ชั่วโมง)			
	24	48	72	
ซอล์กไล่มด	0	0	22	92.67 ± 12.70
น้ำยาป้ายไล่มด	0	0	0	100
สเปรย์ไล่มด	0	0	0	100
ผงโรยกันมด	0	3	28	89.67 ± 15.37

จากตารางที่ 6 ผลการทดสอบประสิทธิภาพพบว่า ผลิตภัณฑ์ไล่มดที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดได้แก่ สเปรย์ไล่มดและน้ำยาป้ายไล่มด รองลงมาได้แก่ ซอล์กไล่มดและผงโรยไล่มดตามลำดับ

## การวิจารณ์และสรุปผล

จากรายงานวิจัยของ Abou-Arab และคณะ [9] ที่ได้ศึกษาการสกัดใบหญ้าหวานแห้งในอัตราส่วนต่อน้ำเป็น 1:15-1:75 (w/v) พบว่า การใช้ปริมาณน้ำในการสกัดมากขึ้น ทำให้ได้ปริมาณของสตีวิโอไซด์มากขึ้น แต่ทำให้ความเข้มข้นของสตีวิโอไซด์ที่สกัดได้ลดลงในประเทศอังกฤษและโปรตุเกส [9] ใช้วิธีสกัดสารหวานจากหญ้าหวานที่ไม่ต้องทำให้บริสุทธิ์โดยใช้กลีเซอรอลหรือซอร์บิทอลหรือโปรปีลีนไกลคอล ซึ่งจะให้สารสีเหลืองอ่อนไม่มีรสขมและกลิ่นดี และ Haruo แห่งศูนย์วิจัยทามาโบโอเคมิคอล [13] ใช้หญ้าหวานผสมน้ำร้อนทำให้เข้มข้นแล้วเติมแคลเซียมไฮดรอกไซด์ นำสารละลายที่ได้ไปผ่าน Amberlite 120 B และ Duolite A-4 ทำให้เข้มข้นแล้วเติมเมทานอลจะได้สตีวิโอไซด์ นอกจากนี้ สมโภชน์ รุ่งช่วง [7] ได้ศึกษาแม่แบบการสกัดสตีเวียไซด์สำหรับโรงงานขนาดย่อม โดยทำการสกัดหญ้าหวานทั้งแบบแห้งและแบบผงโดยสกัดครั้งละ 1 กิโลกรัม สำหรับแบบแห้งและ 2 กิโลกรัมสำหรับหญ้าหวานสด สกัดได้สารหวานปริมาณ 8-9% ของวัสดุแห้ง และ 3% สำหรับวัสดุสด เคยมีรายงานเกี่ยวกับการศึกษาสารสกัดจากพืชสำหรับไล่แมลง เช่น พีรพีคิน ลิ้มทอง [5] และคนอื่นๆ ได้พบว่า สารสกัดจากขมิ้นชันมีประสิทธิภาพในการไล่แมลงสูงสุด โดยมีอัตราการขับไล่ 73.4% รองลงมา คือ กระเทียมและกระเพรา มีอัตราการขับไล่ 71.1% และ 63.7% ตามลำดับ เมื่อระดับความเข้มข้นของสารสกัดสูงขึ้น 30-70% อัตราการขับไล่ก็เพิ่มขึ้นด้วยซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ คมสัน หุตะแพทย์ [2] ที่พบว่า สมุนไพรที่สามารถขับไล่แมลงได้ คือ ขมิ้นชัน กระเทียม กระเพรา ยาสูบ ยี่โถ ใบน้อยหน่า ดีปลี ประทัดจีน เป็นต้น แต่ยังไม่มียางานวิจัยสารสกัดหญ้าหวานในการไล่แมลงมาก่อน

การศึกษานี้ นับว่าเป็นครั้งแรกที่พัฒนาผลิตภัณฑ์จากสารสกัดสมุนไพรหญ้าหวานในการไล่แมลง นักวิจัยได้พบว่า ความเข้มข้นต่ำสุดของสารสกัดจากหญ้าหวานที่สามารถไล่แมลง ได้คือ 5% โดยน้ำหนักต่อปริมาตร (W/v) และเมื่อนำมาทำผลิตภัณฑ์ซอร์บิกไล่แมลง โดยใช้ความเข้มข้นของสารสกัดจากสมุนไพรหญ้าหวาน 5%, 10%, 15%, 20% และ 25%

โดยน้ำหนักต่อปริมาตร (w/v) พบว่า ความเข้มข้นต่ำสุดของสารสกัดจากสมุนไพรหญ้าหวานที่สามารถนำมาผสมทำซอร์บิกไล่แมลงได้อย่างมีประสิทธิภาพคือ 10% ผลิตภัณฑ์น้ำยาป้ายไล่แมลงและสเปรย์ไล่แมลงพบว่า ความเข้มข้นต่ำสุดของสารสกัดหญ้าหวานที่นำมาทำน้ำยาป้าย คือ 20% และพบว่า ความเข้มข้นต่ำสุดของสารสกัดหญ้าหวานที่นำมาทำสเปรย์ไล่แมลงคือ 20% สำหรับผลิตภัณฑ์ผงโรยกันแมลงนั้นพบว่า ความเข้มข้นของสารสกัดจากหญ้าหวานที่สามารถนำมาผสมทำผงโรยกันแมลงได้คือ ตั้งแต่ 10% ขึ้นไป สรุปได้ว่า สารสกัดหญ้าหวานสามารถไล่แมลงได้ ผลิตภัณฑ์ไล่แมลงที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดได้แก่ สเปรย์ไล่แมลงและน้ำยาป้ายไล่แมลง รองลงมาได้แก่ ซอร์บิกไล่แมลงและผงโรยไล่แมลงตามลำดับ ดังนั้น จึงสมควรที่จะมีการพัฒนาหญ้าหวานเป็นผลิตภัณฑ์ไล่แมลงของชุมชนต่อไป

## ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการวิจัย เพื่อขยายผลการวิจัยในครั้งนี้ โดยการนำสารสกัดจากหญ้าหวานไปแปรรูปเพื่อสร้างผลิตภัณฑ์ไล่แมลงในรูปแบบอื่นๆ
2. ควรนำสารสกัดจากหญ้าหวานและผลิตภัณฑ์จากสารสกัดจากหญ้าหวานไปทดสอบกับแมลงชนิดอื่นที่รบกวนหรือสร้างปัญหาในการดำเนินชีวิตประจำวันของคน เช่น ยุง ริ้น เป็นต้น
3. ควรมีการเปรียบเทียบผลการสกัดหญ้าหวานระหว่างการสกัดด้วยน้ำและการสกัดด้วยแอลกอฮอล์

## กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยกราบขอบพระคุณ ศ.ดร.จิรเดช มโนสร้อย ในการเป็นที่ปรึกษาให้คำแนะนำด้านการเขียนบทความวิจัย นางบัวไหล จันทะเกี ที่ให้ข้อมูลความช่วยเหลือ ให้คำแนะนำ และอำนวยความสะดวกตลอดเวลาในการเก็บข้อมูลในพื้นที่ปลูกหญ้าหวาน

## เอกสารอ้างอิง

1. ขวัญชัย สมบัติศิริ. สารฆ่าแมลง. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์มิตรสยาม. 2528; 256.
2. คมสัน หุตะแพทย์. สารฆ่าแมลงจากธรรมชาติ. เกษตรกรรมธรรมชาติ. 2552; (10) : 58 – 59.
3. ทวี หอมขง. รายงานแมลงศัตรูพืช. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 2547.
4. พีรพัฒน์ ลิ้มทอง, ณัฐชัย เอี่ยมทิพย์, และสันติ ราษฎร์ บัวขาวสุทธิกุล. การศึกษาสารสกัดจากพืชสำหรับไล่มด, รายงานการวิจัย, 2555.
5. ไมตรี สุทธิจิตต์, อัมพวัน อภิสิริยะกุล, รวีวรรณ พัวหนาโชคชัย. ความปลอดภัยของหญ้าหวานและผลิตภัณฑ์จากหญ้าหวาน, 2540.
6. สมโภชน์ รุ่งช่วง. แม่แบบการสกัดสตีเวียไซต์สำหรับโรงงานขนาดย่อม. วิทยานิพนธ์, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2529.
7. สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สาธารณสุข กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข ชีววิทยาและการควบคุมแมลงที่เป็นปัญหาสาธารณสุข, พิมพ์ที่ บริษัท หนังสือดีวัน จำกัด กรุงเทพฯ: 2553.(77-82).
8. สำนักนิเทศและถ่ายทอดเทคโนโลยีการพัฒนาคูณกรณที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. การใช้พืชสมุนไพรกำจัดแมลงศัตรูพืช, 2555.
9. Abou-Arab, A.E., Abou-Arab, A.A. and Abu-Salem, M.F., Physico-chemical Assessment of Natural Sweeteners Steviosides Produced from *Stevia rebaudiana* Bertoni Plant, African Journal of Food Science, 2010; 4(5) : 269- 281.
10. Kimberly Harris. (อินเทอร์เน็ต) 2555 (สืบค้นข้อมูลเมื่อวันที่ 7 ธันวาคม 2556) ได้จาก <http://www.mnn.com/your-home/at-home/blogs/13-natural-remedies-for-the-ant-invasion>
11. Misra, H., Soni, M., Silawat, N., Mehta, D., Mehta, B.K. and Jain, D.C., 2011, Antidiabetic Activity of Medium-polar Extract from the Leaves of *Stevia rebaudiana* Bert. (Bertoni) on Alloxan-induced Diabetic Rats, Journal of Pharmacy and Bioallied Sciences, 3(2): 242–248.
12. Pasquel, A., Meireles, M., Marques, M. and Petenate, A., 2000, Extraction of stevia Glycosides with CO<sub>2</sub> + water, CO<sub>2</sub> + ethanol, and CO<sub>2</sub> + water + ethanol, Brazilian Journal of Chemical Engineering, 17: 1-16.
13. Rachel Meeks. (อินเทอร์เน็ต) 2553 สืบค้นข้อมูล เมื่อวันที่ 7 ธันวาคม 2556) ได้จาก <http://smallnotebook.org/2010/04/21/5-simple-natural-ant-control-remedies/>
14. Kim, D.O. and Lee, C.Y., 2002, Extraction and Isolation of Polyphenolics, Current Protocols in Food Analytical Chemistry, R. E., Wrolstad., New York, 1121-1122.
15. Yoda, S., Marques, M., Petenate, A. and Meireles, M., 2003, Supercritical Fluid Extraction from *Stevia rebaudiana* Bertoni Using CO<sub>2</sub> and CO<sub>2</sub> + water: Extraction Kinetics and Identification of Extracted Components, Journal of Food Engineering, 57: 125-134.
16. จริฎญา ศรีวรรณะ. ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ 21 ธันวาคม 2555.
17. ละออง ศรีวรรณะ. ข้อมูลจากการสัมภาษณ์. 15 ตุลาคม 2555.
18. สาย สายสุดจิตร์. ข้อมูลจากการสัมภาษณ์. 15 ตุลาคม 2555.