



ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

เรื่อง

ผลของสารสกัดจากพืชสมุนไพรบางชนิด ต่อไรแดงหมอน,

***Tetranychus truncatus* (Ehara)**

Effect of Some Extracts of Medicinal Plants

on *Tetranychus truncatus* (Ehara)



T099143

โดย

นายสมชาติ นิยมคุดสี

รฟ.
๕๒๓๘ ค.
๒๕๔๓

สาขา.....
ลงทะเบียน... 99143
วันเดือนปี 15 JUN 2009

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2543

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษ
ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช
ปริญญา
วิทยาศาสตร์บัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

เรื่อง

ผลของสารสกัดจากพืชสมุนไพรบางชนิด ต่อไรแดงหม่อน,
Tetranychus truncatus (Ehara)

Effect of Some Extracts of Medicinal Plants
on *Tetranychus truncatus* (Ehara)

โดย

นายสมชาติ นิยมคุณดี

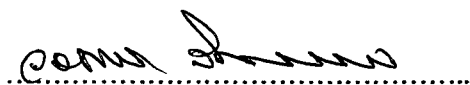
ได้พิจารณาเห็นชอบโดย



(ดร. อัมร อินทร์สังข์)

อาจารย์ที่ปรึกษา

ภาควิชารับรองแล้ว



(รศ.ดร.วรเดช จันทรส)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

วันที่...๒๑...เดือน...๗๓.....พ.ศ. ๒๕๕๔

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อ

ชื่อเรื่อง : ผลของสารสกัดจากพืชสมุนไพรบางชนิด ต่อไรแดงหม่อน,
Tetranychus truncatus (Ehara)

โดย : นายสมชาติ นิยมดุสิต

ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตร์บัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

สาขาวิชา : เทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

อาจารย์ที่ปรึกษา : 28 พค. ๕๕
(ดร. อัมร อินทร์สังข์)

จากการศึกษาผลของสารสกัดจากพืชสมุนไพร (Ethanol extracts) 5 ชนิด ได้แก่ ฟ้าทะลายโจร (*Andrographis paniculata* Wall.ex Nees.), ส้ม (*Citrus nobilis* Lour), น้อยหน่า (*Annona squamosa* Linn.), ขมิ้นชัน (*Curcuma longa* Linn.), และพริกไทยดำ (*Piper nigrum* Linn.) ต่อไรแดงหม่อน โดยวิธีฉีดพ่นโดยตรงโดยการวางแผนการทดลองแบบ CRD มี 3 ซ้ำ พบว่าสารสกัดจากพริกไทยดำ มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการป้องกันกำจัดไรแดงหม่อน โดยเฉพาะ ที่ความเข้มข้น 3% สามารถทำให้ไรแดงหม่อนตาย 100% ที่ 24 ชั่วโมง ส่วนอันดับรองลงมาคือ สารสกัดจากขมิ้นชัน, น้อยหน่า, ฟ้าทะลายโจร, และ ส้ม คือสามารถทำให้ไรแดงหม่อนตาย 86.66, 66.66, 60.0 และ 33.33% ตามลำดับ และจากการหาค่า LC_{50} ของสารสกัดจากพริกไทยดำและขมิ้นชันต่อไรแดงหม่อน พบว่า LC_{50} เท่ากับ 0.49%(0.14-1.00%) และ 0.62%(0.2-3.3%) ตามลำดับ

Abstract

Title : Effect of Some Extracts of Medicinal Plants on *Tetranychus truncatus*
(Ehara)

By : Mr. Somchat Niyomdutsadee

Degree : Bachelor of Science in Agriculture

Major field : Plant Pest Management Technology

Advisor :
(Dr. Ammorn Insung)

28, May, 2001

Ethanol extracts of medicinal plants, namely, king of bitter (*Andrographis paniculata* Wall.ex Nees.), orange (*Citrus nobilis* Lour.), sugar apple (*Annona squamosa* Linn.), turmeric (*Curcuma longa* Linn.) and black pepper (*Piper nigrum* Linn) were tested against *Tetranychus truncatus* (Ehara) adults by direct spray. CRD was designed with 3 replications for this study.

The result showed that ethanol extract obtained from black pepper, especially at the concentration of 3%, was extremely effect to the mite, caused the mortality of 100%, followed by turmeric , sugar apple , king of bitter and orange extracts, which caused the mortality of 86.66, 66.66, 60.0 and 33.33%, respectively.

Ethanol extracts obtained from black pepper and turmeric were considered as strongly effect to the mite. The LC_{50} values of black pepper and turmeric extracts were 0.49%(0.14-1.00%) and 0.62%(0.2-3.3%), respectively.

คำนิยม

ปัญหาพิเศษฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงลงได้ด้วยดี โดยได้รับความกรุณาจากคณาจารย์ภาควิชาทุกท่าน ที่กรุณาให้คำแนะนำ ช่วยเหลือ ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ทำให้ปัญหาพิเศษฉบับนี้เสร็จเรียบร้อยและสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบคุณอาจารย์ มานิตา คงชื่นสิน จากกลุ่มงานวิจัยโรและแมงมุม กองกัญและสัตววิทยากรมวิชาการเกษตร ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์โรแดงหม่อนเพื่อนำมาเพาะเลี้ยงเพื่อใช้ในการทดลอง ตลอดจนการให้ คำแนะนำที่มีคุณค่าต่อการศึกษาทดลองครั้งนี้

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการกัญญาวิทยา ที่ได้ให้ความสะดวกในการใช้อุปกรณ์เครื่องมือต่าง ๆ

ขอขอบคุณบิดามารดา ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ปัจจัยในด้านต่างๆ ด้วยดีเสมอมา และขอขอบคุณเพื่อนๆ ที่มีส่วนเกี่ยวข้องที่ช่วยเป็นกำลังใจและให้การช่วยเหลือในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้จนเสร็จสมบูรณ์ลงได้

สมชาติ นิยมดุสิต

พฤษภาคม 2544

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	i
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ii
คำนิยม.....	iii
สารบัญ.....	iv
สารบัญตาราง.....	v
สารบัญภาพ.....	vii
คำนำ.....	1
การตรวจเอกสาร.....	2
อุปกรณ์และวิธีการ.....	5
ผลการทดลองและวิจารณ์ผลการทดลอง.....	8
สรุปผลการทดลอง.....	13
เอกสารอ้างอิง.....	14
ภาคผนวก.....	16

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1. รายชื่อสมุนไพรและส่วนที่นำมาใช้.....	6
2. อัตราการตายเฉลี่ย (%) ของไรแดงหม่อนที่ความเข้มข้นของสารสกัด 1, 3 และ 5% ที่ 24 ชั่วโมง.....	9
3. อัตราการตายเฉลี่ย (%) ของไรแดงหม่อนที่ความเข้มข้นของสารสกัด 1, 3 และ 5% ที่ 48 ชั่วโมง.....	10
4. ผลของสารสกัดจากพริกไทยดำและขมิ้นชันต่ออัตราการตายของไรแดงหม่อน ที่ 24 ชั่วโมง.....	11
ตารางผนวกที่	
1. ผลของพืชสมุนไพรต่อการตายของไรแดงหม่อน ที่ 24 ชั่วโมง.....	17
2. การวิเคราะห์ผลทางสถิติ ผลของพืชสมุนไพรต่อการตายของไรแดงหม่อน ที่ความเข้มข้น 1% ที่ 24 ชั่วโมง.....	18
3. การวิเคราะห์ผลทางสถิติ ผลของพืชสมุนไพรต่อการตายของไรแดงหม่อน ที่ความเข้มข้น 3% ที่ 24 ชั่วโมง.....	19
4. การวิเคราะห์ผลทางสถิติ ผลของพืชสมุนไพรต่อการตายของไรแดงหม่อน ที่เข้มข้น 5% ที่ 24 ชั่วโมง.....	20
5. ผลของพืชสมุนไพรบางชนิด ต่อการตายของไรแดงหม่อน ที่ 48 ชั่วโมง.....	21
6. การวิเคราะห์ผลทางสถิติ ผลของพืชสมุนไพรต่อการตายของไรแดงหม่อน ที่เข้มข้น 1% ที่ 48 ชั่วโมง.....	22
7. การวิเคราะห์ผลทางสถิติ ผลของพืชสมุนไพรต่อการตายของไรแดงหม่อน ที่เข้มข้น 3% ที่ 48	23
8. การวิเคราะห์ผลทางสถิติ ผลของพืชสมุนไพรต่อการตายของไรแดงหม่อน ที่เข้มข้น 5% ที่ 48 ชั่วโมง.....	24
9. ผลของสารสกัดจากพริกไทยดำและขมิ้นชัน ต่อการตายของไรแดงหม่อน ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ ที่ 24 ชั่วโมง.....	25

10. การวิเคราะห์ผลทางสถิติ ผลของพืชสมุนไพรต่อการตายของไรแดงหม่อน ของพริกไทยดำ ที่ 24 ชั่วโมง.....	26
11. การวิเคราะห์ผลทางสถิติ ผลของพืชสมุนไพรต่อการตายของไรแดงหม่อน ของขมิ้นชันที่ 24 ชั่วโมง.....	27
12. ผลของสารสกัดจากพริกไทยดำและขมิ้นชัน ต่อการตายของไรแดงหม่อน ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ ที่ 48 ชั่วโมง.....	28
13. การวิเคราะห์ผลทางสถิติ ผลของพืชสมุนไพรต่อการตายของไรแดงหม่อน ของพริกไทยดำ ที่ 48 ชั่วโมง	29
14. การวิเคราะห์ผลทางสถิติ ผลของพืชสมุนไพรต่อการตายของไรแดงหม่อน ของขมิ้นชัน ที่ 48 ชั่วโมง	30
	หน้า
15. เปรูเซ็นต์การตายของไรแดงหม่อน เมื่อใช้สารสกัดพริกไทยดำ ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ ที่ 24 และ 48 ชั่วโมง.....	33
16. เปรูเซ็นต์การตายของไรแดงหม่อน เมื่อใช้สารสกัดขมิ้นชัน ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ ที่ 24 และ 48 ชั่วโมง.....	34

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1. ภาพแสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติแบบ SPSS- Probit ของพริกไทยดำ.....	31
2. ภาพแสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติแบบ SPSS- Probit ของขมิ้นชัน.....	32



คำนำ

ไรแดงหม่อน, *Tetranychus truncatus* (Ehara) เป็นแมลงศัตรูพืชที่สำคัญ ที่ทำความเสียหายให้กับพืชหลายชนิด เช่น ถั่ว หม่อน มะเขือเปราะ มันสำปะหลัง เป็นต้น ซึ่งการระบาดของแมลงชนิดนี้มักจะพบปริมาณสูงช่วงเดือนกันยายน - ตุลาคม ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำฝนและความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ จะพบปริมาณน้อยมากในช่วงฤดูฝน ในการป้องกันกำจัดโดยทั่วไปเกษตรกรมักใช้สารเคมีเป็นหลักในการป้องกันกำจัดโร ทำให้มีการใช้สารเคมีในปริมาณที่เพิ่มมากขึ้น และมักใช้สารเคมีเกินความจำเป็น ใช้ในอัตราที่สูงและบ่อยครั้ง ทำให้โรเกิดความต้านทานต่อสารเคมี และยังทำให้ต้นทุนในการผลิตเพิ่มสูงขึ้น รวมทั้งยังทำให้เกิดปัญหาทางด้านสิ่งแวดล้อม

จากปัญหาดังกล่าว จึงทำให้นักวิชาการได้พยายามหาวิธีป้องกันกำจัดไรแดงหม่อนโดยวิธีการอื่นๆ เช่น การใช้ไรตัวห้ำ *Amblyseius longispinosus* (Evans) รวมถึงการใช้พืชสมุนไพรบางชนิดในการป้องกันกำจัดไรแดงหม่อน, *T. truncatus* (Ehara) ซึ่งเป็นแนวทางที่ปลอดภัยทั้งผู้ใช้ ผู้บริโภค และสภาพสิ่งแวดล้อม รวมถึงก่อให้เกิดการลดต้นทุนในการป้องกันกำจัดไรแดงหม่อน

วัตถุประสงค์

เพื่อทำการศึกษาถึงประสิทธิภาพของสารสกัดพืชสมุนไพรบางชนิด ได้แก่ ฟ้ายะลวยใจ (*Andrographis paniculata* Wall.ex Nees.), ส้ม (*Citrus nobilis* Lour.), น้อยหน่า (*Annona squamosa* Linn.), ขมิ้นชัน (*Curcuma longa* Linn.), และพริกไทยดำ (*Piper nigrum* Linn.) ในการป้องกันกำจัดไรแดงหม่อน, *Tetranychus truncatus* (Ehara)

ตรวจเอกสาร

แมลงเป็นสัตว์ที่มีจำนวนมากที่สุดในโลก คือมีถึง 75% ของจำนวนสัตว์ทั้งหมด สำหรับแมลงมีทั้งที่เป็นประโยชน์และที่ให้โทษมหาศาล สำหรับแมลงที่ให้โทษ มนุษย์รู้จักใช้สารที่มีคุณสมบัติฆ่าและไล่แมลงมากกว่า 100 ปีแล้ว และก่อนที่จะรู้จักใช้สารเคมีที่มีประสิทธิภาพสูงซึ่งใช้กันอยู่ในปัจจุบัน ก็รู้จักใช้พืชกันมาก่อนเป็นเวลานาน มีรายงานว่า ชาวตะวันตกใช้ดอก Pyrethrum หรือที่เรียก Insect flower เป็นยาฆ่าแมลงมาตั้งแต่ปี ค.ศ. 1851 ส่วนสารเคมีที่รู้จักและใช้กันทั่วไปคือ DDT เริ่มใช้ใน สวิตเซอร์แลนด์ เป็นประเทศแรกเมื่อปี ค.ศ.1939 นี้เอง (ทิติตยา, 2532)

ไรแดงหมอน, *Tetranychus truncatus* (Ehara) เป็นแมลงศัตรูของหมอนและพืชอีกหลายชนิดในประเทศญี่ปุ่นและประเทศฟิลิปปินส์ (Ehara, 1956)

เพศเมีย มีสีแดงเข้ม และมีตั้งอยู่ที่ด้านหลังเป็นร่องเล็กๆ มีลักษณะรีหรืออาจเป็นครึ่งวงกลม อวัยวะที่ใช้ในการรับสัมผัสเป็นเส้นขนอยู่ที่บริเวณ tarsus เรียกว่า Proximal ซึ่งเป็นเส้นขนคู่

เพศผู้ มีอวัยวะสืบพันธุ์ เรียกว่า stout เป็นส่วนที่ยื่นออกมาก่อน ซึ่งมีขนาดเล็กและอยู่โดยรอบ และส่วนที่ยื่นออกมาภายหลังจะมีหนามที่มีขนาดเล็กมากเป็นส่วนประกอบ (tiny barb)

(ทิติตยา, 2532) กล่าวไว้ว่า สารที่ใช้ฆ่าแมลงและฆ่าไร (Insecticides and Acaricides) อาจแบ่งได้เป็น 3 พวก คือ

สารที่ฆ่าแมลงหลังจากแมลงกินเข้าไป (Stomach poisons) เป็นสารที่ใช้ฆ่าแมลงที่กัดแทะ เช่น กินใบพืช ผล หรือดอก ได้แก่ ตั๊กแตน หนอนต่าง ๆ ปลวก เป็นต้น สารเคมีที่จัดอยู่ในพวกนี้ได้แก่ สารพวก arsenicals ทั้งหมด rotenone จากโล่ดินก็มีฤทธิ์จัดอยู่ในพวกนี้ด้วย

สารที่ฆ่าแมลงโดยการสัมผัสกับตัวแมลง (Contact poisons) ใช้ฆ่าแมลงที่ดูดน้ำจากใบและยอดของต้นไม้ เช่น เพลี้ยหอย เพลี้ยจักจั่น เพลี้ยไฟ เพลี้ยอ่อน เป็นต้น แมลงพวกนี้ตายเพราะสารฆ่าแมลงซึมผ่านผิว หรือผ่าน connective tissue หรือผ่านหลอดลมเข้าไป สารเคมีที่จัดอยู่ในพวกนี้ได้แก่ DDT BHC (Benzene hexachloride) เป็นต้น สารฆ่าแมลงที่ได้จากพืชส่วนใหญ่จัดอยู่ในพวกนี้ด้วย เช่น Pyrethrins, rotenone, nicotine sulphate solution เป็นต้น

สารฆ่าแมลงโดยแมลงสูดดมเข้าไป (Fumigants) เป็นสารที่สามารถระเหยอยู่ในรูปของก๊าซได้ โดยเฉพาะที่อุณหภูมิธรรมดา และในความเข้มข้นและปริมาณที่สูงพอก็จะเป็นอันตรายต่อแมลงได้ถึงตาย ตัวอย่างเช่น carbon disulphide, hydrogen cyanide, sulphur, dioxide, nicotine เป็นต้น

สำหรับสารที่ไล่แมลง (Insect repellants) ได้แก่ สารที่ไล่มิให้แมลงเข้ามาใกล้พืช สัตว์และคน หรือเข้ามาใกล้แต่กัดไม่ได้ โดยสารเหล่านี้มีรสและกลิ่นที่แมลงไม่ชอบ ได้แก่ น้ำมันตะไคร้หอม (Oil of Citronella) naphthalene comphor เป็นต้น

สำหรับการควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยใช้สารสกัดจากพืชนั้นได้มีการศึกษามาเป็นระยะเวลานาน ตัวอย่างเช่น

บุษราและคณะ (2526) พบว่าพริกไทยป่นละเอียด 20 กรัม คลุกเคล้ากับเมล็ดถั่วเขียว 1 กก. สามารถป้องกันด้วงถั่วได้นาน 6 เดือน โดยมีจำนวนเมล็ดเสียหายเพียง 11% ขณะที่ไม่ได้คลุกอะไรเสียหาย 38% เมื่อทดลองคลุกถั่วเหลืองด้วยก็ได้ผลเช่นเดียวกัน

สุธรรมและคณะ (2530) พบว่าพริกไทยดำสกัดด้วยปิโตรเลียมอีเทอร์มีพิษสูงต่อแมลงวันทองมาก โดยทำให้ตาย 80% ภายใน 1 ชั่วโมง และตายถึง 100% ภายใน 24 ชั่วโมง แต่ถ้าสกัดจากเมล็ดอ่อนหรือพริกไทยขาวแล้วพบว่าให้พิษต่ำกว่ามาก

สุรพล (2528) พบว่าเมล็ดน้อยหน่าบดละเอียด ½ กก. แชน้ำ 20 ลิตร ทิ้งไว้ 24 – 48 ชั่วโมง กรองและนำน้ำไปฉีดพ่นฆ่าเพลี้ยอ่อนในแปลงผักได้ดี

สุธรรมและคณะ (2530) พบว่าน้ำต้มจากเมล็ดน้อยหน่าสดสามารถฆ่าแมลงวันทองตายได้ 50% ขณะที่ต้มจากเปลือกสดทำให้แมลงวันทองตาย 73% ภายใน 24 ชั่วโมง เช่นกัน ส่วนสารระเหยที่ได้จากการสกัดเมล็ดแห้งด้วยปิโตรเลียมอีเทอร์ไม่มีความเป็นพิษต่อแมลงวันทองเลย

วิชัย (2520) ศึกษาพบว่าสารระเหยที่ได้จากการสกัดเมล็ดด้วยปิโตรเลียมอีเทอร์ผสมกับอาซิโตนในอัตรา 1 : 5 ทำให้หนอนกระทู้ผักตายถึง 100% ภายใน 48 ชั่วโมง และตาย 97.5% ที่อัตราส่วน 1 : 10 ตัวหนอนที่ตายจะหดสั้นมาก ที่ด้านท้องและบริเวณรอบรูหายใจมีสีน้ำตาลแดงเป็นรอยซ้ำเกิดขึ้น

วิเชียร (2514) ได้ศึกษาพบว่าน้ำมันจากเมล็ดน้อยหน่ามีพิษสูงมากต่อด้วงฟักทอง เพลี้ยอ่อน กะหล่ำปลี มวนปีกแก้วมะเขือ น้ำมันจากเมล็ดเข้มข้น 10% สามารถฆ่าตัวเต็มวัยของมวนปีกแก้วมะเขือ ได้ถึง 90% ภายใน 72 ชั่วโมง

นิจศิริ และ พะยอม (2534) พบว่าสารสกัดจากขมิ้นชันด้วยน้ำมีฤทธิ์อย่างอ่อนในการฆ่าแมลงสาบอเมริกัน (*Periphaneta americana*) แต่ไม่มีผลต่อแมลงสาบเยอรมัน (*Blatella germanica*) และมวน (*Oncopeltus fasciatus*) ในประเทศอินเดียมีการทดลองในหลอดทดลองพบว่าสารสกัดด้วยปิโตรเลียมอีเทอร์ในขนาด 680.0 ไมโครกรัม/ตารางเซนติเมตร มีฤทธิ์ในการไล่มอดแป้ง (*Tribolium castaneum*) และด้วงงวง (*Sitophilus granarius*)

ทิตติยา (2532) รายงานว่ามีพืชท้องถิ่นหลายชนิดที่สามารถไล่แมลงศัตรูพืชได้ดี เช่น ว่านน้ำ ยูคาลิปตัส พริกไทย โหระพา กระเทียม ขมิ้น สะเดา กานพลูและไพล นอกจากนี้ ระพี (2529) รายงานว่ามีสารกำจัดจากสมุนไพรหลายชนิดที่สามารถนำมาใช้ป้องกันกำจัดแมลงศัตรูได้ เช่น สารนิโคติน เป็นสารพิษฆ่าแมลงที่สกัดได้จากใบยาสูบ สารไพรีธรีน ได้จากรากโล่ต้น ใช้กำจัดหนอนและสารอซาไอแรคทิน เป็นสารสกัดจากเมล็ดสะเดา ใช้น้ำแมลงได้ดี

Andrews และคณะ (1990) รายงานว่า การทดสอบน้ำคั้นจากพืชสมุนไพรที่มีคุณสมบัติเป็นสารพิษในการป้องกันกำจัดแมลงในประเทศนิการากัว พบว่า สะเดา (*Azadirachta indica* A. Juss) เป็นสารสกัดที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมแมลงศัตรูพืชทางการเกษตรที่สำคัญ รวมทั้งผีเสื้อหนอนใยผัก และพบอีกว่าในน้ำคั้นหัวหอม กระเทียม พริกไทยและกะหล่ำปลี สามารถลดประชากรหนอนใยผักลงได้

Hermawan และคณะ (1994) รายงานว่า น้ำคั้นจากฟ้าทะลายโจร (*Andrographis paniculata* Wall.ex Ness,) ให้ผลในการป้องกันกำจัดหนอนใยผักในลักษณะยับยั้งการกินอาหารของหนอนได้ และการทดลองใช้ไซโตน เป็นตัวสกัดพบว่าที่ความเข้มข้น 125 ppm. ให้ผลในการยับยั้งการวางไข่ของหนอนใยผักได้

คำริห์ (2535) รายงานว่า ฟ้าทะลายโจร น้อยหน่า มะกล่ำตาหนู คำแสด ว่านน้ำ เทียนหยด จีเหล็กอเมริกัน และผลากรอง เป็นพืชสมุนไพรที่มีสารออกฤทธิ์เป็นสารฆ่าแมลงที่มีผลต่อหนอนใยผักนอกจากนี้ ตะไคร้หอม และว่านอ้อยช้าง มีสารออกฤทธิ์เป็นสารไล่หนอนใยผัก

ส่วนการศึกษาการใช้สารสกัดจากพืชเพื่อการควบคุมไรศัตรูพืชนั้นซึ่งมีการศึกษากันน้อย ตัวอย่างเช่น อัมร(2541) ศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืชสมุนไพรและเครื่องเทศในการป้องกันกำจัดไรในโรงเก็บ (acarid mites) โดยทำการคัดเลือกพืชมา 20 ชนิด ใช้สารสกัด 2 ชนิด คือ น้ำ และ เอทธานอล ทดสอบกับไรในโรงเก็บ 2 ชนิด คือ *Rhizoglyphus echinopus* และ *Tyrophagus putrescentiae* หาค่าระดับความเป็นพิษต่างๆ ของสารสกัดที่มีผลต่อไร พบว่า โดยทั่วไปแล้วสารสกัดโดยเอทธานอลจะมีประสิทธิภาพสูงโดยเฉพาะผลต่อไร *T. putrescentiae* ซึ่งได้แก่สารสกัดจาก เอททรากอเด (พืชพื้นเมืองโปแลนด์) (*Artemisia dracunculus*) ($EC_{50} = 0.76\%$), พริกไทย (*Piper retrofractum*) (1.23%), ลูกชืด (พืชพื้นเมืองโปแลนด์) (*Levisticum officinale*) (1.62%) และ สะเดา (*Azadirachta indica*) (3.29%) ขณะที่สารสกัดดังกล่าวให้ผลต่อไร *R. echinopus* ก่อนข้างต่ำ คือให้ค่า $EC_{50} = 25.33, 8.07, 15.97$ และ 19.94% ตามลำดับ

อุปกรณ์และวิธีการ

1. วิธีการสกัดสาร

นำพืชสมุนไพรที่ต้องการทดสอบดังมีรายการในตารางที่ 1 มาอบให้แห้ง เมื่อแห้งแล้วจึงนำมาบดให้ละเอียด แล้วนำไปชั่งน้ำหนักแห้ง 25 กรัม หลังจากนั้นนำพืชสมุนไพรที่บดได้ไปสกัดในชอกเลตโดยใช้ ethanol 250 มิลลิลิตร เป็นตัวสกัด เป็นเวลา 16 ชั่วโมง เมื่อได้สารสกัดมาแล้วนำไประเหยให้แห้ง ด้วย vacuum นำสารสกัดที่ได้เก็บไว้ในตู้เย็นเพื่อเก็บไว้ใช้ต่อไป

2. การเพาะเลี้ยงไรแดงหม่อน

ทำการเพาะเลี้ยงไรแดงหม่อนในถาดในห้องปฏิบัติการอุณหภูมิ $28 \pm 2^{\circ}\text{C}$ โดยการนำเอาใบหม่อน ซึ่งมีไรแดงหม่อนอยู่มากมาวางลงบนสำลี ชุบน้ำในถาด ทำการเปลี่ยนอาหาร ทุกๆ 4-5 วัน

3. วิธีการทดสอบในห้องปฏิบัติการ

การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืชสมุนไพรบางชนิดโดยวิธีฉีดพ่นโดยตรง วางแผนการทดลองแบบ CRD มี 3 ซ้ำ 6 กรรมวิธี คือ ใช้สารสกัดจาก ใบฟ้าทะลายโจร เมล็ดส้ม ใบน้อยหน่า หัวขมิ้นชัน เมล็ดพริกไทยดำ ส่วนการทดลองเปรียบเทียบทำการฉีดพ่นน้ำลงไปเพื่อทดสอบอย่างเดียว การทดลองเบื้องต้นจะเจือจางสารสกัดจากพืชทั้ง 5 ชนิด ในน้ำกลั่นให้ได้ความเข้มข้นของสารสกัดที่ระดับ 1, 3 และ 5% โดยมี tween ในอัตรา 5% เป็นตัวช่วยละลายจากนั้นนำไปหม่อนมาทดสอบ โดยการนำงานเพาะเลี้ยงมาแล้วรอกันงานเพาะเลี้ยงด้วยกระดาษทิชชูพับ 4 ทบ เติมน้ำลงไปพอท่วมจากนั้นตัดใบหม่อนเป็นแผ่นรูปสี่เหลี่ยมขนาด 1.5×1.5 ซม. วางลงกลางบนกระดาษทิชชู เจี่ยไรแดงหม่อนตัวเต็มวัยเพศเมียลงบนใบหม่อน 20 ตัว/ใบหม่อน 1 แผ่น แล้วจึงพ่นด้วยสารสกัดจากพืชสมุนไพรลงไป ทุกวิธีการดำเนินการทดสอบ 3 ซ้ำ บันทึกผลการทดลองโดยการตรวจวัดอัตราการตายของไร ภายหลังจากทดลองที่ -24 และ 48 ชั่วโมง จากนั้นนำสารสกัดจากพืชสมุนไพรที่ให้ผลในการป้องกันกำจัด ได้ดีที่สุดและสารสกัดที่ให้ผลรองลงมา ทำการเจือจางสกัดให้มีความเข้มข้นที่ระดับต่างๆ 5 ระดับ เพื่อหาค่า LC_{50} ของสารสกัดจากพืชที่ได้คัดเลือกไว้

ตารางที่ 1 รายชื่อสมุนไพรและส่วนที่นำมาใช้

ชื่อสามัญ	ชื่อวงศ์ ชื่อวิทยาศาสตร์	ส่วนของพืชที่นำมาใช้	ความเป็นพิษ
ฟ้าทะลายโจร	ACANTHACEAE <i>Andrographis paniculata</i> Wall- ex.ness,	ใบ	มีพิษในการฆ่าแมลง มี ยับยั้งการกินอาหาร (Hermawan <i>et al.</i> , 1994)
ส้ม	RUTACEAE <i>Citrus nobilis</i> Lour.	เมล็ด	
น้อยหน่า	ANNONACEAE <i>Annona squamosa</i> Linn.	ใบ	มีพิษในการฆ่าแมลง มี พิษทางสัมผัส ยับยั้ง การกินอาหาร (Grainge and <i>et al.</i> , 1982, Morallo- Rejesus, 1985)
ขมิ้นชัน	ZINGIBERACEAE <i>Curcuma longa</i> Linn.	หัว	มีฤทธิ์ในการฆ่าแมลง และไล่แมลง (นิจศิริ และ พะยอม, 2534)
พริกไทยดำ	PIPERRACEAE <i>Piper nigrum</i> Linn.	เมล็ด	มีพิษทางสัมผัส (Grainge, 1984; Morillo-Rejesus, 1985)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดหากมีการตายในการทดลองเปรียบเทียบ (control) จะหาเปอร์เซ็นต์การตายที่แท้จริง จากสมการของ abbot formular ดังนี้

$$\% \text{ การตายที่แท้จริง} = \frac{X - Y}{100 - Y} \times 100$$

X = % การตายในการทดลองของสารสกัด

Y = % การตายในการทดลองเปรียบเทียบ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลองและวิจารณ์ผลการทดลอง

ผลการทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืชสมุนไพรในการป้องกันกำจัดไรแดงหม่อน, *Tetranychus truncatus* (Ehara) ผลการทดลองเบื้องต้น แสดงไว้ดังตารางที่ 2 ซึ่งพบว่าหลังจากการทดลอง 24 ชั่วโมง สารสกัดจากขมิ้นชัน ที่ความเข้มข้น 1% มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดไรแดงหม่อนได้ผลดีที่สุด อันดับรองลงมาคือ พริกไทยดำ, ฟ้าทะลายโจร, ส้มเขียวหวาน และน้อยหน่า คือ มีผลทำให้ไรแดงหม่อนตาย 93.33, 83.33, 56.66, 36.66 และ 20% ตามลำดับ

ที่ความเข้มข้น 3% สารสกัดจากพริกไทยดำ ให้ประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดไรแดงหม่อนได้ผลดีที่สุด ตามด้วย ขมิ้นชัน, น้อยหน่า, ฟ้าทะลายโจร และส้มเขียวหวาน ซึ่งมีผลในการควบคุมไรแดงหม่อนได้ 100, 86.66, 66.66, 60.0 และ 33.33% ตามลำดับ

ที่ความเข้มข้น 5% สารสกัดส่วนใหญ่จะมีประสิทธิภาพในการควบคุมไรแดงหม่อนมากโดยเฉพาะ สารสกัดจากพริกไทยดำ ขมิ้นชัน และฟ้าทะลายโจร ให้ประสิทธิภาพในการควบคุมไรแดงหม่อนมากที่สุด คือ 100% ตามด้วย น้อยหน่า และส้มเขียวหวาน สามารถควบคุมไรแดงได้ 90.0 และ 40.0% ตามลำดับ

สำหรับผลการทดลอง ที่ 48 ชั่วโมง แสดงไว้ในตารางที่ 3 ซึ่งพบว่า สารสกัดจากขมิ้นชัน ที่ความเข้มข้น 1% มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดไรแดงหม่อนได้ผลดีที่สุด อันดับรองลงมาคือ พริกไทยดำ, ฟ้าทะลายโจร, ส้ม และน้อยหน่า มีผลทำให้ไรแดงหม่อนตาย 96.66, 86.66, 70.0, 53.33 และ 50.0% ตามลำดับ

ที่ความเข้มข้น 3% สารสกัดจากพริกไทยดำ ให้ประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดไรแดงหม่อนได้ผลดีที่สุด ตามด้วย ขมิ้นชัน, ฟ้าทะลายโจร, น้อยหน่า และส้มเขียวหวาน มีผลในการควบคุมไรแดงหม่อนได้ 100, 90.0, 83.33, 80.0 และ 43.33% ตามลำดับ

ที่ความเข้มข้น 5% สารสกัดจากพืชส่วนใหญ่ยังคงมีมีประสิทธิภาพในการควบคุมไรแดงหม่อนมากโดยเฉพาะ สารสกัดจากพริกไทยดำ ขมิ้นชัน และฟ้าทะลายโจร ให้ประสิทธิภาพในการควบคุมไรแดงหม่อนมากที่สุดคือ 100% ตามด้วย น้อยหน่า และส้มเขียวหวาน สามารถควบคุมไรแดงได้ 93.33 และ 56.66% ตามลำดับ

จากการศึกษาค่า LC_{50} ของสารสกัดจากพริกไทยดำและขมิ้นชัน พบว่า LC_{50} ของสารสกัดจากพริกไทยดำ เท่ากับ 0.49%(0.14-1.00%) และของสารสกัดจากพริกไทยดำเท่ากับ 0.62%(0.2-3.3%) ดังแสดงไว้ในตารางที่ 4

ตารางที่ 2 อัตราการตายเฉลี่ย (%) ของไรแดงหม่อน ที่ความเข้มข้นของสารสกัด 1, 3 และ 5% ที่ 24 ชั่วโมง

สมุนไพร	% การตายเฉลี่ย ¹		
	ความเข้มข้น		
	1%	3%	5%
ฟ้าทะลายโจร	56.66 ^b	60.00 ^c	100.00 ^a
ส้ม	36.66 ^c	33.33 ^d	40.00 ^b
น้อยหน่า	20.00 ^c	66.66 ^c	90.00 ^a
ขมิ้นชัน	93.33 ^a	86.66 ^b	100.00 ^a
พริกไทยดำ	83.33 ^a	100 ^a	100.00 ^a
Mean	48.3	57.8	71.7
CV (%)	21.26	9.99	11.39

¹ตัวเลขในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 3 อัตราการตายเฉลี่ย (%) ของไรแดงหม่อน ที่ความเข้มข้นของสารสกัด 1,3 และ 5 % ที่ 48 ชั่วโมง

สมุนไพร	% การตายเฉลี่ย ¹		
	ความเข้มข้น		
	1%	3%	5%
ฟ้าทะลายโจร	70.00 ^b	83.33 ^b	100.00 ^a
ส้ม	53.33 ^c	43.33 ^c	56.66 ^c
น้อยหน่า	50.00 ^c	80.00 ^b	93.33 ^b
ขมิ้นชัน	96.66 ^a	90.00 ^{ab}	100.00 ^a
พริกไทยดำ	86.66 ^a	100.00 ^a	100.00 ^a
Control	0	0	0
Means	59.4	66.1	75.0
CV (%)	15.36	11.82	4.44

¹ตัวเลขในแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันในสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 4 ผลของสารสกัดจากพริกไทยดำและขมิ้นชัน ต่ออัตราการตายของไรแดงหม่อน
ที่ 24 ชั่วโมง

สมุนไพร	ความเข้มข้น(%)	จำนวนการตาย ^{1/}	ค่า LC ₅₀
พริกไทยดำ	1.0	54	0.49% (0.14-1.00%)
	0.75	36	
	0.5	28	
	0.25	28	
	0.1	20	
ขมิ้นชัน	1.0	52	0.62% (0.2-3.3%)
	0.75	26	
	0.5	20	
	0.25	28	
	0.1	10	
การทดลองเปรียบเทียบ (น้ำ)	0	0	

^{1/} การทดลอง 3 ซ้ำๆ ละ 20 ตัว

จากผลการทดลองครั้งนี้ พบว่า สารสกัดจากพริกไทยดำ มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด ไรแดงหม่อนมากที่สุด รองลงมาคือขมิ้นชัน ซึ่งเราสามารถที่จะนำสารสกัดจากพืชทั้ง 2 ชนิด ไปใช้ ควบคุม ไรแดงหม่อนในสภาพธรรมชาติได้ แต่ในสภาพธรรมชาติจริง อาจจะมีปัจจัยหลายๆอย่างที่ทำให้ ประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืชลดน้อยลงได้ ปัจจัยต่างๆ เหล่านั้น เช่น แสงแดด อุณหภูมิ สภาพน้ำ ปริมาณน้ำฝน รวมทั้งการใช้น้ำของเกษตรกร เป็นต้น ฉะนั้นก่อนจะนำสารสกัดจากพืชไป ใช้ประโยชน์ควรมีการพัฒนาในรูปแบบการนำไปใช้ ให้ถูกต้องและเหมาะสม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

ไรแดงหม่อน, *Tetranychus truncatus* (Ehara) เป็นแมลงศัตรูพืชที่สำคัญ ที่ทำความเสียหายให้กับพืชหลายชนิด เช่น ถั่ว หม่อน มะเขือเปราะ มันสำปะหลัง เป็นต้น ซึ่งการระบาดของแมลงชนิดนี้มักจะพบปริมาณสูงช่วงเดือนกันยายน - ตุลาคม ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำฝนและความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ จะพบปริมาณน้อยมากในช่วงฤดูฝน

การศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืชสมุนไพรบางชนิด ที่มีผลต่อไรแดงหม่อน, *Tetranychus truncatus* (Ehara) ในห้องปฏิบัติการ พบว่า สารสกัดจากพริกไทยดำ ให้ผลในการป้องกันกำจัดไรแดงหม่อนได้ดีที่สุด โดยเฉพาะ ที่ความเข้มข้น 3% ทำให้ไรแดงหม่อนตาย 100% ที่เวลา 24 ชั่วโมง ส่วนสารสกัดที่ให้ผลในการป้องกันกำจัดรองลงมาคือ ขมิ้นชัน, น้อยหน่า, ฟ้าทะลายโจร และ ส้ม ทำให้ไรแดงหม่อนตาย 86.66, 66.66, 60.0 และ 33.33% ตามลำดับ

จากการหาค่า LC_{50} ของสารสกัดจากพริกไทยดำและขมิ้นชันที่มีผลต่อไรแดงหม่อนพบว่ามีค่า $LC_{50} = 0.49\%(0.14-1.00\%)$ และ $0.62\%(0.2-3.3\%)$ ตามลำดับ

ผลการทดลองครั้งนี้อาจจะกล่าวได้ว่า ทั้งสารสกัดจากพริกไทยดำและขมิ้นชัน มีแนวโน้มที่จะไปประยุกต์ใช้ควบคุมไรแดงหม่อนได้

เอกสารอ้างอิง

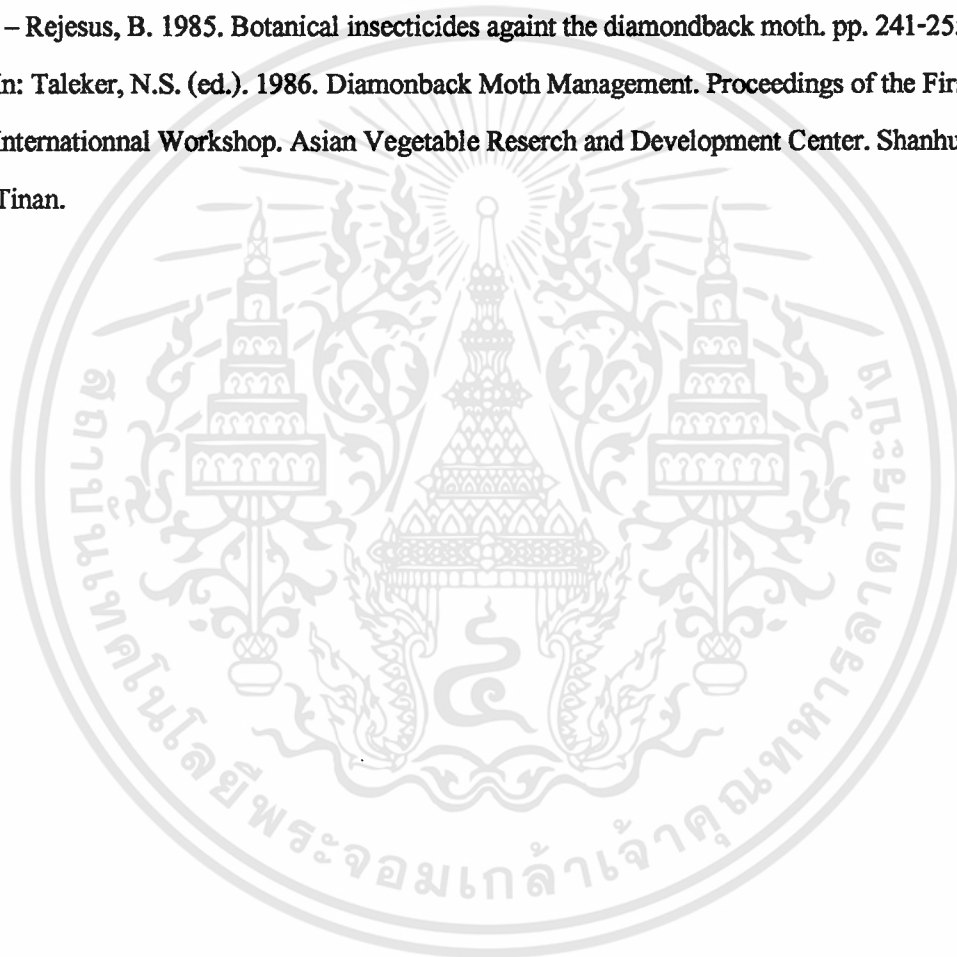
- คำริต รุ่งสุข. 2535. ผลงานสารสกัดจากพืชที่มีผลต่อแมลงหนอนใยผัก. วิทยานิพนธ์ปริญญาเอก มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ. 132 หน้า
- ทิตยา จิตติहरรษา. 2532. การใช้สารเคมีธรรมชาติไล่แมลง. วารสารกีฏและสัตววิทยา 11 (2): 76 – 78.
- บุษรา พรหมสถิต และคณะ. 2526. การทดลองใช้บางส่วนของพืชลูกเล้าถั่วเขียว เพื่อป้องกันการทำลายของด้วงถั่ว (*Callosobruchus* sp.). รายงานวิจัยสาขาแมลงศัตรูผลิตผลพิเศษในโรงเก็บ, กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ ฯ.
- ระพี สาคริก. 2529. ความรู้เรื่องการปลูกผัก. สำนักพิมพ์นลิน กรุงเทพฯ ฯ. 102 หน้า
- วิชัย ปทุมชาติพัฒน์. 2520. การศึกษาพืชยาฆ่าแมลงบางชนิดในการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้ผัก. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ ฯ. 109 หน้า
- วิเชียร ไพรแก้ว. 2514. การกำจัดศัตรูพืชโดยวิธีจุดไฟล่อแมลง. วารสารกสิกร 44 (2):5-8
- สุธรรม อารีกุล, ประเทือง สิ้นชัยศรี และแสน ดิกวัฒนานนท์. 2530. การวิจัยเพื่อค้นคว้าหาพืชของไทยที่มีคุณสมบัติในการป้องกันกำจัดแมลงวันทอง. โครงการเกษตรที่สูง. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ ฯ. 150 หน้า
- สุรพล วิเศษสรรค์. 2528. แนวโน้มการนำสารพิษที่สกัดได้จากพืชตามธรรมชาติมาทดแทนสารเคมี. ข่าวสารวัดภูมิพิษ 12(2): 58-70
- อำมร อินทร์สังข์. 2541. ไรในโรงเก็บกับการป้องกันกำจัดโดยใช้สารสกัดจากพืช. จดหมายข่าวสมาคมกีฏและสัตววิทยา แห่งประเทศไทย 6(4): 5-6
- Andrews, K., L.R.L. Sanchez and R.D. Care. 1990. Management of diamondback moth in Central America. pp. 487-497. In: Taleker, N.S.(ed.). 1990. Diamondback Moth and Other Crucifer Pests. Preceedings of the Second International Workshop. Asian Vegetable Reserch and Development Center. Tainan, Tiwan.
- Grainge, M., S. Ahmed, W. C. Mitchell and J.W.Hylin.1984. Plant Species Reported Possessing Pest Control Properties – A Database. Resource Systems Institute. East – West Center, Honolulu, Hawaii, U.S.A., 240 pp.

Hermawan, W., S. Kajiyama, R. Tsukuda, K. Fujisaki, A. Kobayashi and F. Nakasuji. 1994.

Antifeedant and antioviposition activities of the fractions of extract from a tropical plant *Andrographis paniculata* (Acanthaceae) against the diamondback moth, *Plutella xylostella* (Lepidoptera ; Ypomomeutidae). *Review of Agriculture Entomology* 83 (8): 79-85.

Jeppson, L.R., H.H. Keifer and E.W. Baker. 1975. *Mites Injurious to Economic Plants*. University of California Press, Ltd. Berkeley and Los Angeles. London, England., pp. 230.

Marallo – Rejesus, B. 1985. Botanical insecticides against the diamondback moth. pp. 241-255
In: Taleker, N.S. (ed.). 1986. *Diamondback Moth Management*. Proceedings of the First International Workshop. Asian Vegetable Research and Development Center. Shanhua, Tinan.





เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 1 ผลของพืชสมุนไพรบางชนิดต่อการตายของไรแดงหม่อน
ที่ 24 ชั่วโมง

ความเข้มข้น	ชื่อสมุนไพร	จำนวนการตาย			รวม	เฉลี่ย
		1	2	3		
1%	ฟ้าทะลายโจร	12	12	10	34	11.33
	ส้ม	6	12	4	22	7.33
	น้อยหน่า	6	2	4	12	4.0
	ขมิ้นชัน	18	18	20	56	18.66
	พริกไทยดำ	16	18	16	50	16.66
	Control	0	0	0	0	0
3%	ฟ้าทะลายโจร	14	10	12	36	12
	ส้ม	6	8	6	20	6.66
	น้อยหน่า	14	12	14	40	13.33
	ขมิ้นชัน	16	18	18	52	17.33
	พริกไทยดำ	20	20	20	60	20
	Control	0	0	0	0	0
5%	ฟ้าทะลายโจร	20	20	20	60	20
	ส้ม	12	6	6	24	8
	น้อยหน่า	18	16	20	54	18
	ขมิ้นชัน	20	20	20	60	20
	พริกไทยดำ	20	20	20	60	20
	Control	0	0	0	0	0

ตารางภาคผนวกที่ 2 การวิเคราะห์ผลทางสถิติ ผลของพืชสมุนไพรต่อการตายของไรแดงหม่อน
ที่ความเข้มข้น 1% ที่ 24 ชั่วโมง

Source	df	SS	MS	F	F.05	f.01
Treatment	5	791.33	158.26	37.48	3.11	5.06
Ex.Error	12	50.66	4.22			
Total	17	842.0	49.52			
CV(%)	21.26					

GRAND MEAN = 9.66
LSD.05 = 3.65
LSD.01 = 5.12

ตารางภาคผนวกที่ 3 การวิเคราะห์ผลทางสถิติ ผลของพืชสมุนไพรต่อการตายของไรแดงหม่อน
ที่ความเข้มข้น 3% ที่ 24 ชั่วโมง

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	796.44	159.28	119.46	3.11	5.06
Ex.Error	12	16.0	1.33			
Total	17	812.44	47.79			
CV(%)	9.99					

GRAND MEAN = 11.55

LSD.05 = 2.05

LSD.01 = 2.88

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 4 การวิเคราะห์ผลทางสถิติ ผลของพืชสมุนไพรต่อการตายของไรแดงหม่อน
ที่ความเข้มข้น 5% ที่ 24 ชั่วโมง

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	1,066.0	213.02	79.95	3.11	5.06
Ex.Error	12	32.0	2.66			
Total	17	1,098.0	64.58			
CV(%)	11.39					

GRAND MEAN = 14.33

LSD.05 = 2.90

LSD.01 = 4.07

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 5 ผลของพืชสมุนไพรบางชนิดต่อการตายของไรแดงหม่อน
ที่ 48 ชั่วโมง

ความเข้มข้น	ชื่อสมุนไพร	จำนวนการตาย			รวม	เฉลี่ย
		ชั่วโมง				
		1	2	3		
1%	ฟ้าทะลายโจร	16	14	12	42	14.00
	ส้ม	10	14	8	32	10.66
	น้อยหน่า	10	8	12	30	10.00
	ขมิ้นชัน	18	20	20	58	19.33
	พริกไทยดำ	18	18	16	52	17.33
	Control	0	0	0	0	0
3%	ฟ้าทะลายโจร	18	14	18	50	16.66
	ส้ม	6	12	8	26	8.66
	น้อยหน่า	16	16	16	48	16.00
	ขมิ้นชัน	18	18	18	54	18.00
	พริกไทยดำ	20	20	20	60	20.00
	Control	0	0	0	0	0
5%	ฟ้าทะลายโจร	20	20	20	60	20.00
	ส้ม	12	12	10	34	11.33
	น้อยหน่า	18	18	20	56	18.66
	ขมิ้นชัน	20	20	20	60	20.00
	พริกไทยดำ	20	20	20	60	20.00
	Control	0	0	0	0	0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 6 การวิเคราะห์ผลทางสถิติ ผลของพืชสมุนไพร ต่อการคายของไรแดงหม่อน
ที่ความเข้มข้น 1 % ที่ 48 ชั่วโมง

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	707.77	141.55	42.46	3.11	5.06
Ex.Error	12	40.0	3.32			
Total	17	747.77	43.98			
CV(%)	15.36					

GRAND MEAN = 11.88

LSD.05 = 3.24

LSD.01 = 4.55

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 7 การวิเคราะห์ผลทางสถิติ ผลของพืชสมุนไพรต่อการตายของไรแดงหม่อน
ที่ความเข้มข้น 3% ที่ 48 ชั่วโมง

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	851.778	170.35	69.69	3.11	5.06
Ex.Error	12	29.33	2.44			
Total	17	881.11	51.83			
CV(%)	11.82					

GRAND MEAN = 13.22

LSD.05 = 2.78

LSD.01 = 3.89

ตารางภาคผนวกที่ 8 การวิเคราะห์ผลทางสถิติ ผลของพืชสมุนไพรต่อการตายของไรแดงหม่อน
ที่ความเข้มข้น 5% ที่ 48 ชั่วโมง

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	980.66	196.13	441.30	3.11	5.06
Ex.Error	12	5.33	0.44			
Total	17	986.00	58.0			
CV(%)	4.44					

GRAND MEAN = 15

LSD.05 = 1.18

LSD.01 = 1.66

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 9 ผลของสารสกัดจากพริกไทยและขมิ้นชัน ต่อการตายของไรแดงหม่อน
ที่ความเข้มข้นต่างๆ ที่ 24 ชั่วโมง

ชื่อ สมุนไพร	ความเข้มข้น	จำนวนการตาย			รวม	เฉลี่ย
		ช้ำ				
		1	2	3		
พริกไทยดำ	1.0	18	20	16	54	18.00
	0.75	12	14	10	36	12.00
	0.50	12	6	10	28	9.33
	0.25	10	12	6	28	9.33
	0.1	6	8	6	20	6.66
	control	0	0	0	0	0
ขมิ้นชัน	1.0	18	16	18	52	17.33
	0.75	6	12	8	26	8.66
	0.50	8	6	6	20	6.66
	0.25	6	4	8	28	6.00
	0.10	4	2	4	10	3.33
	control	0	0	0	0	0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 10 การวิเคราะห์ผลทางสถิติ ผลของพืชสมุนไพรต่อการตายของไรแดงหม่อน
ของพริกไทยดำ ที่ 24 ชั่วโมง

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	529.11	105.82	22.67	3.11	5.06
Ex.Error	12	56.0	4.66			
Total	17	585.11	34.41			
CV(%)	23.42					

GRAND MEAN = 9.22

LSD.05 = 3.84

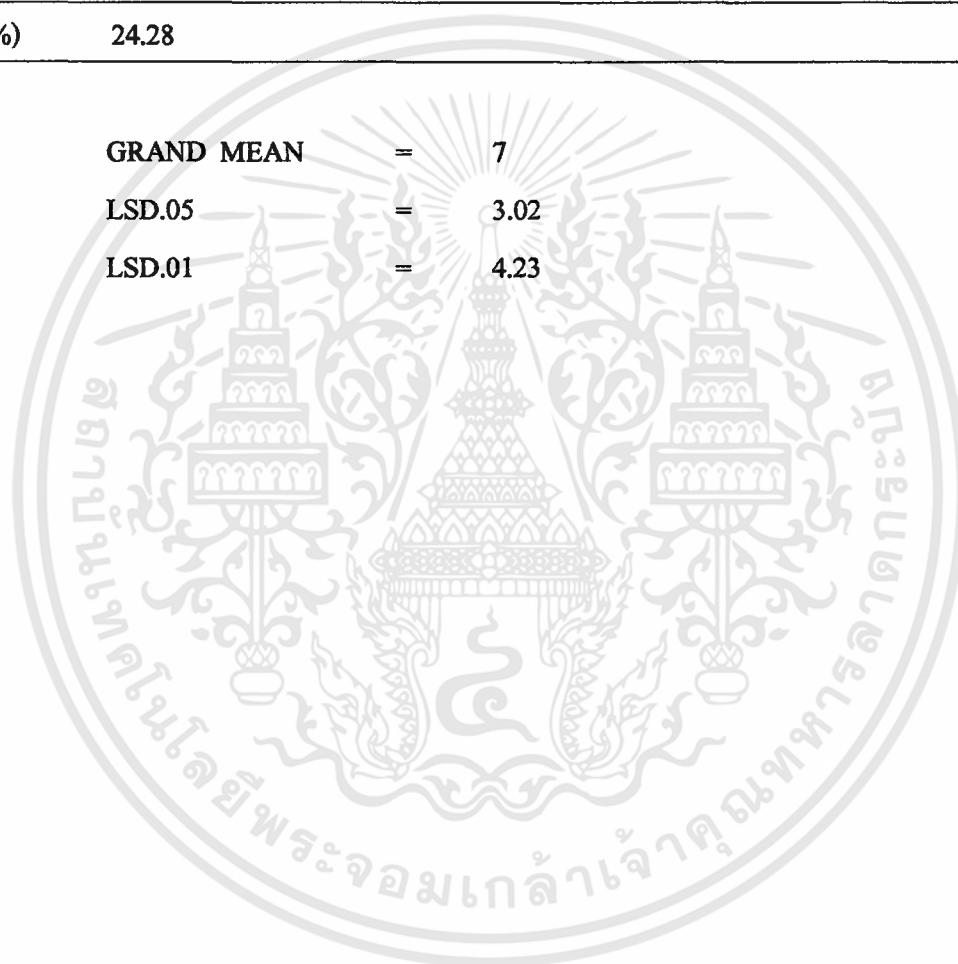
LSD.01 = 5.38

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 11 การวิเคราะห์ผลทางสถิติ ผลของพืชสมุนไพรต่อการตายของไรแดงหม่อน
ของขมิ้นชัน ที่ 24 ชั่วโมง

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	519.33	103.86	35.95	3.11	5.06
Ex.Error	12	34.66	2.88			
Total	17	554.0	32.58			
CV(%)	24.28					

GRAND MEAN = 7
LSD.05 = 3.02
LSD.01 = 4.23



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 12 ผลของสารสกัดจากพริกไทยและขมิ้นชัน ต่อการตายของไรแดงหม่อน
ที่ความเข้มข้นต่างๆ ที่ 48 ชั่วโมง

ชื่อ สมุนไพร	ความเข้มข้น	จำนวนการตาย			รวม	เฉลี่ย
		1	2	3		
พริกไทยดำ	1.0	18	20	16	54	18.00
	0.75	14	14	12	40	11.33
	0.50	12	12	10	34	12.00
	0.25	12	14	10	36	10.00
	0.1	10	12	8	30	0
	control	0	0	0	0	19.33
ขมิ้นชัน	1.0	20	18	20	58	10.56
	0.75	8	14	10	32	10.66
	0.50	10	8	10	28	9.33
	0.25	8	10	8	26	8.66
	0.1	4	6	4	14	4.66
	control	0	0	0	0	0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 13 การวิเคราะห์ผลทางสถิติ ผลของพืชสมุนไพรต่อการตายของไรแดงหม่อน
ของพริกไทยดำ ที่ 48 ชั่วโมง

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	531.77	106.35	43.50	3.11	5.06
Ex.Error	12	29.33	2.44			
Total	17	561.11	33.0			
CV(%)	24.28					

GRAND MEAN = 10.77

LSD.05 = 2.78

LSD.01 = 3.89

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 14 การวิเคราะห์ผลทางสถิติ ผลของพืชสมุนไพรต่อการตายของไรแดงหม่อน
ของขมิ้นชัน ที่ 48 ชั่วโมง

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	627.77	125.55	51.36	3.11	5.06
Ex.Error	12	29.33	2.44			
Total	17	657.11	38.65			
CV(%)	24.28					

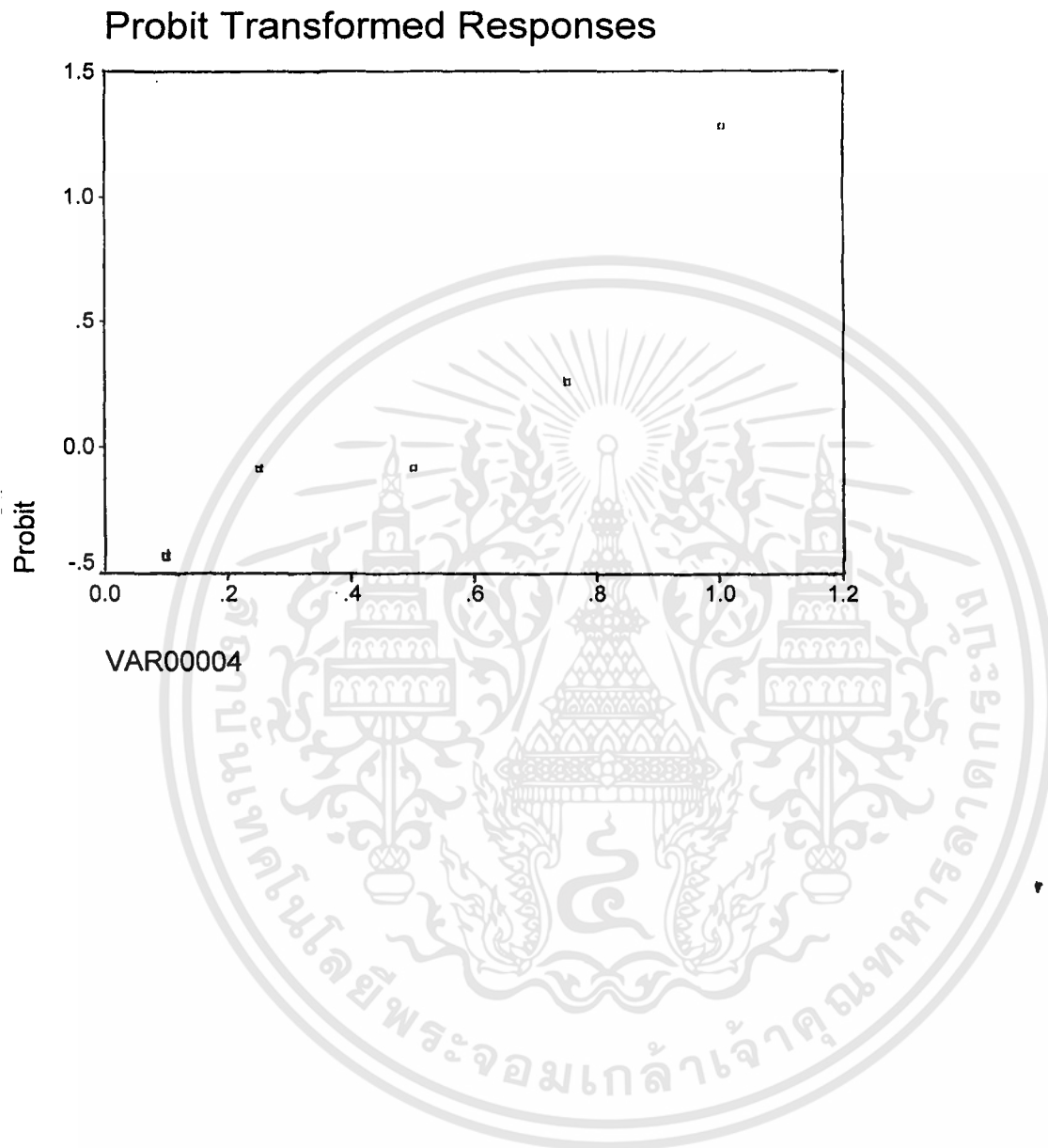
GRAND MEAN = 8.77

LSD.05 = 2.78

LSD.01 = 3.89

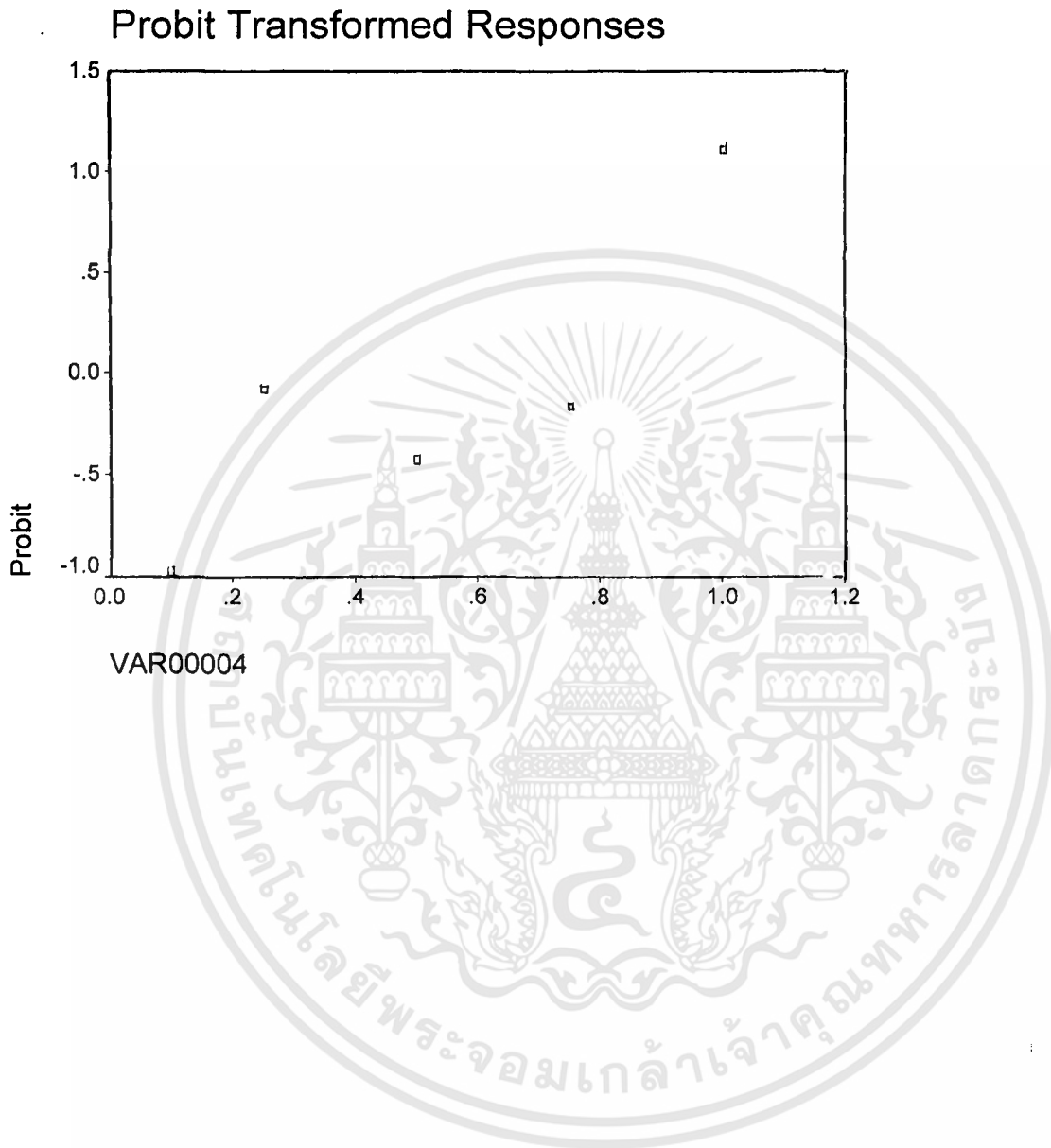
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 1 กราฟแสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติแบบ SPSS- Probit ของพริกไทยดำ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2 กราฟแสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติแบบ SPSS- Probit ของไขมันชั้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 15 เปอร์เซ็นต์การตายของไรแดงหม่อน เมื่อใช้สารสกัดพริกไทยดำ ที่ความเข้มข้น
ต่างๆ ที่ 24 และ 48 ชั่วโมง

ชื่อสมุนไพร	ความเข้มข้น	% การตายเฉลี่ย ¹	
		24 ชั่วโมง	48 ชั่วโมง
พริกไทยดำ	0	0 ^d	0 ^d
	0.1	16.66 ^c	23.33 ^c
	0.25	30.00 ^b	43.33 ^{bc}
	0.5	33.33 ^b	46.66 ^{bc}
	0.75	43.33 ^b	53.33 ^b
	1.0	86.66 ^a	96.66 ^a
Means		35.0	43.9
CV (%)		23.42	14.51

¹ตัวเลขในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%
โดยวิธี DMRT

ตารางผนวกที่ 16 เปรูเซ็นต์การตายของไรแดงหม่อน เมื่อใช้สารสกัดขมิ้นชันที่ความเข้มข้นต่างๆ ที่ 24 และ 48 ชั่วโมง

ชื่อสมุนไพร	ความเข้มข้น	% การตายเฉลี่ย ¹	
		24 ชั่วโมง	48 ชั่วโมง
ขมิ้นชัน	0	0 ^d	0 ^d
	0.1	33.33 ^c	50.00 ^c
	0.25	46.66 ^{bc}	60.00 ^b
	0.5	46.66 ^b	56.66 ^b
	0.75	60.00 ^b	66.66 ^b
	1.0	90.00 ^a	90.00 ^a
Means		46.1	53.9
CV (%)		24.28	17.81

¹ตัวเลขในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT