

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษปริญาตรี

เรื่อง

ผลของสารสกัดจากพืชสมุนไพรบางชนิดต่อไรฝุ่น *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart)(Acari: Pyroglyphidae)



T098891

โดย

นายธรรมนุญ ม่วงศิริ

ปพ.

ที่ 343

2543

เลขหมู่.....

เลขทะเบียน.....

วันเดือนปี.....

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ.2543

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษ  
ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช  
ปริญญา  
วิทยาศาสตร์บัณฑิต(เกษตรศาสตร์)

เรื่อง

ผลของสารสกัดจากพืชสมุนไพรบางชนิดต่อไรฝุ่น *Dermatophagoides*  
*pteronyssinus* (Trouessart)(Acari: Pyroglyphidae)  
Effect of Some Extracts of Medicinal Plants on House Dust  
Mite, *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart)(Acari: Pyroglyphidae)

โดย

นายธรรมนุญ ม่วงศิริ

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย



(ดร. อัมร อินทรสังข์)

ภาควิชารับรองแล้ว



(รศ.ดร.วรเดช จันทรสร)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

วันที่...๓๐...เดือน...๗...พ.ศ.๒๕๖๕.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทคัดย่อ

ชื่อเรื่อง : ผลของสารสกัดจากพืชสมุนไพรบางชนิดต่อไรฝุ่น *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) (Acari: Pyroglyphidae)

โดย : นายธรรมนุญ ม่วงศิริ

ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตร์บัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

สาขาวิชา : เทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

อาจารย์ที่ปรึกษา : ..... Ser. No. 100  
(ดร.อำมร อินทร์สังข์)

ไรฝุ่น *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) (Acari: Pyroglyphidae) เป็นไรฝุ่นที่แพร่กระจายทั่วไป โดยในประเทศไทยไรฝุ่นเป็นสาเหตุสำคัญที่สุดที่ทำให้เกิดอาการภูมิแพ้จากการสกัดจากพืชจำนวน 5 ชนิด ได้แก่ น้อยหน่า (*Annona squamosa* Linn.), ขมิ้นชัน (*Curcuma domestica* Valet.), ส้มเขียวหวาน (*Citrus nobilis* Lour.), พริกไทยดำ (*Piper nigrum* Linn.) และฟ้าทะลายโจร (*Andrographis paniculata* Wall.ex Nees.) โดยใช้เอทานอลเป็นตัวสกัด เพื่อการป้องกันกำจัดตัวเต็มวัยของไรฝุ่น *Dermatophagoides pteronyssinus* (Troessart)

พบว่า สารสกัดจากพริกไทยดำให้ประสิทธิภาพในการควบคุมไรฝุ่นได้ดีที่สุด คือที่ความเข้มข้น 1, 3 และ 5% ทำให้มีอัตราการตาย 83.80, 100 และ 100% ตามด้วย ขมิ้นชันทำให้เกิดอัตราการตาย 83.80, 89.19 และ 100% ตามลำดับ ส่วนสารสกัดจากฟ้าทะลายโจรให้ประสิทธิภาพในการควบคุมไรฝุ่นสูงที่สุด 100% ที่ความเข้มข้น 5% ส่วนสารสกัดจากน้อยหน่าและส้มเขียวหวานให้ผลในการควบคุมไรฝุ่นต่ำสุด ค่า  $LC_{50}$  ของสารสกัดจากพริกไทยดำ และขมิ้นชันที่มีผลต่อไรฝุ่นพบว่า มีค่า  $LC_{50} = 0.42\%$  (0.13 – 0.70%) และ 0.66% (0.46 – 1.04%) ตามลำดับ

## Abstract

Title : Effect of some extracts of medicinal plants on house dust mite,  
*Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart)(Acary: Pyoglyphidae)

By : Mr. Tummanoon Muangsiri

Degree : Bachelor of Science in Agriculture

Major field : Plant pest Management Technology

Advisor : *Ammorn Insung* 28, May, 2001  
 (Dr. Ammorn Insung)

The house dust mite, *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) (Acari: pyroglyphidae) is commonly found worldwide. In Thailand, this house dust mite has been shown one of the most important allergen.

Ethanol extracts of 5 medicinal plant species: sugar apple (*Annona squamosa* Linn.), turmeric (*Curcuma domestica* Valet.), king orange (*Citrus nobilis* Lour), pepper (*Piper nigrum* Linn.), king of bitter (*Andrographis paniculata* Wall.ex Nees.), were tested against adults of house dust mite, *D. pteronyssinus*.

The results showed that pepper extract was the most effective extract to house dust mite, caused the motality of 83.80, 100 and 100% at the concentration of 1, 3 and 5%, respectively, followed by turmeric extract, caused the motality of 83.80, 89.19 and 100% at the concentration of 1, 3 and 5%, respectively. King of bitter extract showed extremely effective to the house dust mite at high concentration (5%). Whereas, sugar apple and king orange extracts expressed rather low effective to the house dust mite. The  $LC_{50}$  of both pepper and tumeric extracts were 0.42% (0.13-0.70%) and 0.66%(0.46-1.04%), respectively.

## คำนิยม

กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องค้นคว้า ทดลองและ พิสูจน์ด้วยตนเอง จึงจะได้บรรลุจุดประสงค์ ดังนั้น ปัญหาพิเศษฉบับนี้เป็นกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ข้าพเจ้าขอมอบแก่ผู้สนใจ เป็นแนวทางการทดลอง ค้นคว้า และพัฒนาต่อไปอย่างดีที่สุด

ขอพระขอบคุณเงินทุนจากนุพการีทั้ง 2 ท่านที่ดูแลสิ่งต่างๆจนเป็นผลสำเร็จ ขอขอบคุณ คณาจารย์ภาควิชาทุกท่าน ที่จุดประกายความคิดอำนวยความสะดวก แนะนำ ตลอดจนให้คำปรึกษา และดูแลการทำงาน จนผลการทดลองประสบผลสำเร็จลงด้วยดี

ขอขอบคุณ อ. วรรณะ มหาภคิตคุณ และคณะ ภาควิชาประติบัติวิทยา คณะแพทย ศาสตร์ศิริราชพยาบาล ที่เอื้อเฟื้อข้อมูลที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการศึกษาครั้งนี้

ธรรมบุญ ม่วงศิริ

พฤษภาคม 2544

## สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	i
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ii
คำนิยม.....	iii
สารบัญ.....	iv
สารบัญตาราง.....	v
สารบัญภาพ.....	vi
คำนำ.....	1
วัตถุประสงค์.....	1
การตรวจเอกสาร.....	2
อุปกรณ์และวิธีการ.....	6
ผลการทดลอง.....	8
วิจารณ์ผลการทดลอง.....	11
สรุป.....	12
เอกสารอ้างอิง.....	13

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1. พีชที่ใช้ในการศึกษาประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดไรฝุ่น.....	7
2. ผลของสารสกัดพืชสมุนไพร 5 ชนิดต่อการตายของตัวเต็มวัยของไรฝุ่น .....	9
3. ผลของสารสกัดจากพริกไทยดำและขมิ้นชัน ต่อการตายของตัวเต็มวัยของไรฝุ่น หลังทดลอง 24 ชั่วโมง .....	10
4. การวิเคราะห์ผลทางสถิติแบบ SPSS-Probit ของพริกไทยดำ .....	15
5. การวิเคราะห์ผลทางสถิติแบบ SPSS-Probit ของขมิ้นชัน .....	17

## สารบัญภาพ

ภาพที่

หน้า

1. ภาพแสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติแบบ SPSS-Probit ของพริกไทยดำ.....16
2. ภาพแสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติแบบ SPSS-Probit ของขมิ้นชัน.....18



## คำนำ

ปัจจุบันเป็นที่ทราบกันดีว่าไรฝุ่นเป็นสาเหตุสำคัญที่ก่อให้เกิดอาการภูมิแพ้ได้ทั้งในเด็กและผู้ใหญ่ในประเทศไทย จากการศึกษาพบว่าผู้ป่วยโรคหอบหืดมักมีสาเหตุมาจากการแพ้สารภูมิแพ้ไรฝุ่นมากกว่าสารกระตุ้นชนิดอื่นๆ เช่น ละอองเกสร เชื้อรา เป็นต้น จากการวิจัยพบว่ากว่า 70 %ของผู้ป่วยโรคภูมิแพ้ มีสาเหตุมาจากไรฝุ่นและสารก่อภูมิแพ้จากมูลของไรฝุ่น ไรฝุ่นเป็นสัตว์ที่มีขนาดเล็กมาก เพียง

0.1 – 0.3 มิลลิเมตร อาการของผู้ป่วยโรคภูมิแพ้อันเกิดจากริฝุ่นจะมีอาการน้ำมูกน้ำตาไหล ไอ จาม โพรงจมูกอักเสบ หากผู้ป่วยภูมิแพ้ได้รับสารก่อภูมิแพ้เกินกว่า 10 ไมโครกรัมต่อฝุ่น 1 กรัม ก็อาจทำให้มีอาการหอบหืดเฉียบพลันเป็นอันตรายถึงชีวิต นอกจากการสูดหายใจแล้ว สารภูมิแพ้เหล่านี้ยังอาจทำให้เกิดผดผื่นคันเมื่อสัมผัสกับผิวหนังที่บอบบางและแพ้ได้ง่าย

จากการเกิดภูมิแพ้จากริฝุ่น ทำให้เกิดมีวิธีการต่างๆที่จะป้องกันหรือกำจัดไรฝุ่น ซึ่งกรรมวิธีต่างๆ เช่น การใช้ความร้อน โดยไรฝุ่นจะตายที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส นาน 30 นาที หรือ 70 องศาเซลเซียสไม่เกิน 3 นาที, การใช้ความเย็น เช่น การใช้ไนโตรเจนเหลว ซึ่งวิธีนี้ไม่สะดวกในการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน การดูดฝุ่น ก็ช่วยลดสารภูมิแพ้ลงได้บ้าง การคลุมด้วยผ้าเส้นใยสานแน่น เช่น ผ้าที่ทำจาก vinyl, nylon, cotton หรือวัสดุอื่นๆบางชนิดเคลือบน้ำยาไว้อีกชั้นหนึ่ง, การใช้สารเคมี Acaricides ได้แก่ benzyl benzoate, pyrethroids, natamycin ส่วนมากสารพวกนี้จะใช้กับพรมมากกว่าเครื่องนอนชนิดต่างๆเนื่องจากอาจทำให้มีการสะสมของสารเคมีเพราะต้องใช้ทุก 1 – 2 เดือน

เนื่องจากการใช้สารฆ่าไร ซึ่งเป็นสารเคมีที่สังเคราะห์ขึ้น อาจมีผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตชนิดอื่น รวมทั้งคนเราด้วย ทำให้เกิดความคิดที่จะหาหาสารอื่นที่เป็นธรรมชาติและเป็นสารที่ไม่ได้สังเคราะห์ขึ้น มาทดแทนสารเคมีดังกล่าว สารสกัดจากพืชในการป้องกันกำจัดไรฝุ่น เป็นวิธีการหนึ่งที่น่าสนใจศึกษา และสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน และไม่ต้องกังวลกับสารพิษตกค้าง

## วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาถึงผลจากการใช้สารสกัดจากพืชสมุนไพรบางชนิดเพื่อการควบคุมไรฝุ่น
2. เพื่อเป็นฐานข้อมูลในการนำไปใช้ประโยชน์เพื่อการควบคุมไรฝุ่น

## ตรวจเอกสาร

ไรฝุ่นเป็นสาเหตุสำคัญอันหนึ่งของการเกิดโรคภูมิแพ้ ไรฝุ่นเป็นสัตว์ที่มีขนาดเล็กมาก เพียง 0.1-0.3 มิลลิเมตร และมีอายุขัย 2-4 เดือน ระหว่างนี้ที่มีชีวิตอยู่จะปล่อยมูลหรือเศษซาก ซึ่งเป็นสารก่อภูมิแพ้ ออกมามากกว่าน้ำหนักตัวของมันถึง 200 เท่า ไรฝุ่นชอบอาศัยซุกซ่อนอยู่ตามซอกหลืบที่แสงสว่างส่องไม่ถึง ที่อับชื้น หรือตามที่นอน หมอน ผ้าห่ม ตุ๊กตา ขนสัตว์ พรม หรือผ้าม่าน อาการของผู้ป่วยภูมิแพ้ อันเกิดจากไรฝุ่น จะมีอาการน้ำมูก น้ำตาไหล ไอ จาม โพรงจมูกอักเสบ จนถึงมีอาการเป็นหอบ หรือหลอดลมตีบตันถึงขั้นเสียชีวิตได้ หากผู้ป่วยภูมิแพ้ได้รับสารก่อภูมิแพ้เกินกว่า 10 ไมโครกรัมต่อฝุ่น 1 กรัม ก็อาจทำให้เกิดอาการหอบหืดเฉียบพลันเป็นอันตรายถึงชีวิต นอกจากการสูดหายใจแล้ว สารภูมิแพ้เหล่านี้ยังอาจทำให้เกิดผื่นคันเมื่อสัมผัสกับผิวที่บอบบางและแพ้ง่าย

Blanco(1999, ข้อมูลอินเตอร์เน็ต) รายงานว่าแต่ก่อนเราใช้ไรฝุ่นบ้านอ้างถึงไรในวงศ์ Pyroglyphid แต่ปัจจุบันไรฝุ่น หมายถึงกลุ่ม Pyroglyphid และ nonpyroglyphid ซึ่งเกี่ยวข้องกับ การแพร่กระจายเข้าทางระบบหายใจแล้วทำให้เกิดการแพ้ ไรฝุ่นอาจแบ่งได้ 4 กลุ่ม

1. ไรฝุ่นบ้าน ( house dust mite ใน F. Pyroglyphidae)
2. ไรขาว ( glistening mites ใน F. Tarsomemidae)
3. ไรในโรงเก็บ (storage mites ใน F. Acaridae, Glycyphagidae และ Chortoglyphidae)
4. ไรที่กินสัตว์อื่นเป็นอาหาร ( predatory mite ใน F. Cheyletidae)

Solarz (1995a) ได้ทำการศึกษาไรฝุ่นตามบ้านพบว่าที่สำคัญ คือ *Dermatophagoides pteronyssinus*, *D. farinae* และ *Euroglyphus maynci* ซึ่งถูกพบตามฝุ่นจากบ้าน โรงพยาบาล ห้องสมุด และประตูตึก *D. pteronyssinus* และ *E. maynci* ถูกพบบางครั้งในสมุนไพรรักษาไว้ *D. pteronyssinus* และ *D. farinae* จะได้พบทั่วทั้งประเทศ บางครั้ง *D. pteronyssinus* จะพบทางภาคเหนือของประเทศโปแลนด์ ส่วน *D. farinae* พบมากในส่วนของภาคใต้ของประเทศ ไรกลุ่ม proglyphid ได้ถูกรายงานว่ามาจากโรงขนในโปแลนด์ซึ่งได้แก่ *D. pteronyssinus*, *Hirsta passericola* และ *Gymnoglyphus longior*

ไรฝุ่นสายพันธุ์ *D. pteronyssinus* เป็นไรฝุ่นที่มีความสำคัญอีก สปีชีส์หนึ่ง ซึ่งเป็นไรฝุ่นที่แท้จริง และมีการแพร่กระจายอยู่ตามแหล่งต่างๆเช่นเดียวกับ *D. farinae* ซึ่งจะพบว่าประชากรของไรในบ้านที่คิดโดยรวมเป็น 80-90%

อำมร (2543) ได้อ้างถึงไรในโรงเก็บ ได้แก่ ไรที่อาศัยบนเปลือกอยู่ในผลิตผลทางการเกษตร หรือผลิตภัณฑ์อาหารที่ถูกเก็บรักษาไว้นานๆนอกจากนี้ไรหลายชนิดยังดำรงชีพเป็นไรฝุ่นและเป็นการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สาเหตุสำคัญของการเกิดโรคภูมิแพ้ที่เกี่ยวข้องกับระบบทางเดินหายใจของมนุษย์โดยเฉพาะกับผู้ใช้แรงงานในโรงเก็บผลิตผลเกษตรต่างๆ หรือกับสมาชิกในครอบครัวที่อยู่ในบ้านเรือนที่ขาดสุขลักษณะ

Voorhost และคณะ (1964) ได้แสดงถึงการจัดตำแหน่งของไรฝุ่นในเชิงอนุกรมวิธานของ *D. pteronyssinus* ดังนี้

Arthropoda

Chelicerata

Arachnida

Acari

Sarcoptiformes

Acaridae

Psoroptidae

Dermatophagoides

Voohorst และคณะ(1964) ศึกษาว่า เพศผู้ของไรฝุ่นสายพันธุ์ *D. pteronyssinus* มีขนาดเล็กกว่าเพศเมีย โดยเพศเมียมีความยาวของลำตัวประมาณ 340  $\mu$  ความกว้างประมาณ 230  $\mu$  และเพศผู้มีความยาวลำตัวประมาณ 280  $\mu$  ความกว้าง 190  $\mu$  ตัวเต็มวัยมีขา 4 คู่ โดยระยะ larva จะมีขา 3 คู่ ไม่มีตา

วงจรชีวิตของไรฝุ่นประกอบด้วย

ไข่  $\longrightarrow$  ตัวอ่อน  $\longrightarrow$  วัยรุ่น 1  $\longrightarrow$  วัยรุ่น 3  $\longrightarrow$  ตัวเต็มวัย

โดยไรชนิดนี้จะข้ามระยะการเจริญเติบโตจากวัยรุ่นที่ 1 เป็นวัยรุ่นที่ 3 ต่างจาก Acarid mites บางชนิดที่มีระยะวัยรุ่น 2 (duetonymph) ซึ่งเป็นระยะพักตัว (hypopus) การขยายพันธุ์จะมีการจับคู่ใช้ระยะเวลาประมาณ 24 ชั่วโมง หลังจากการเจริญเป็นตัวเต็มวัยและหลังทำการผลิตไข่ ซึ่งไรฝุ่นสายพันธุ์ *D. pteronyssinus* จะผลิตไข่ได้ 60-100 ฟอง ทั้งตลอดวงจรชีวิต

Van der Haeven และคณะ (1995) ได้รายงานว่า ตัวไรผลิตสารที่ทำให้เกิดการระคายเคืองที่กระตุ้นให้เกิดโรคหอบหืด และอาการระคายเคืองต่างๆ ระยะเวลาจะเป็นตัววัดความต้องการที่จะขยายไปหาแหล่งที่อยู่ใหม่ของไรฝุ่น อายุของบ้านพักอาศัยไม่มีสัมพันธ์กับจำนวนตัวไร หรือระดับเฉลี่ยของสารระคายเคือง Der p1 และ Der p2 จากไร ค่าเฉลี่ยระคายเคืองขึ้นอยู่กับการแสดงออกของสัตว์เลี้ยง

Blanco(1991,ข้อมูลอินเทอร์เน็ต) กล่าวว่า ไรพบได้ตามส่วนต่างๆ ของบ้าน เราจะหาได้จากที่พักอาศัยซึ่งเป็นแหล่งอาหารของไร ก็จะมีควมชื้นพอเหมาะ เช่น พรม พูกันนอน เครื่องหนัง และอื่นๆ ในบ้าน ผิวหนังของไรจะมีลักษณะเป็นเซลล์ หรืออาจมีโครงสร้างเพื่อลดการสูญเสียน้ำอาศัยอยู่ เป็นกลุ่มก้อนตามสภาพแวดล้อม การแพร่กระจายและจำนวนของไรจะไม่คงที่ จะเปลี่ยนแปลงไปตามที่อยู่อาศัย ฤดูกาล และลักษณะภูมิประเทศ ซึ่งคล้ายกับจำนวนของไรจะเปลี่ยนแปลงไปตามแต่ละห้องที่แตกต่างกันในบ้านหลังเดียวกัน ระยะจากระดับพื้นดิน อายุของบ้าน ฯลฯ

ปัจจัยที่สำคัญต่อการแพร่กระจายและความอุดมสมบูรณ์ของไร

### 1. ที่อยู่อาศัยชนิดของห้องและวัสดุที่ใช้ปูพื้น

โดยทั่วๆ ไปจะพบไรตามห้องนอนมากกว่าห้องอื่นๆ ในบ้าน และพบที่เตียงมากกว่าเครื่องแต่งบ้านมากกว่าพื้นห้อง ตามลำดับ และพรมปูพื้นจะมีไรมากกว่าพื้นกระเบื้องหรือไม้ พรมที่มีขนสั้นอัดแน่นจะมีไรน้อยกว่าพรมที่มีขนยาวหลวมๆ

### 2. ฤดูกาล

มีการศึกษาใน Wakayama ในญี่ปุ่น แสดงให้เห็นว่าไรฝุ่นบ้านใน genus *Dermatophagoides* จะมีมากในฤดูร้อน และฤดูใบไม้ร่วงมากกว่าในฤดูหนาว และฤดูใบไม้ผลิ การที่ไรออกลูกได้มากพบว่าต้องมีอุณหภูมิที่สูง มีความชื้นที่พอเหมาะ ในเมือง Semipalatinsk ในรัสเซีย พบว่าฤดูใบไม้ร่วงเป็นฤดูที่ไรขึ้นชอบในการสืบพันธุ์

### 3. ระดับความสูง ระดับพื้น

มีไรจำนวนมากที่พบในห้องใต้ถุนลิ้ม และพื้นดินของ apartment โดยทั่วๆ ไปดูเหมือนว่าพื้นบ้านต่ำจะเป็นสิ่งที่ไม่ดีสำหรับผู้เป็นโรคหืด

Solarz (1995b) ได้ทำการศึกษาในประเทศโปแลนด์ ในปี 1982 –1985 จากตัวอย่างจาก 164 ตัวอย่าง จาก 55 ตู้สินค้าที่สินค้าซึ่งเป็นอาหารที่เก็บรักษาเช่น เมล็ดข้าว ฟางหรือหญ้าให้สัตว์กิน ข้าวโพด น้ำตาล ถั่วและธัญพืช พบว่ามีการเข้าทำลายของตัวไรที่สำคัญ 7 ชนิด คือ *Tyrophagus putrescentiae* (Schrank.), *T. longior* (Gerv.), *Acarus siro.*, *A. immobilis* Griffiths, *A. farris* (Ouds.), *Phizoglyphus callae* Ouds และ *Gohieria fusca* (Ouds.) โดยมี *T. putrescentiae* เป็นตัวสำคัญ (86.6 % ของประชากรทั้งหมด) และคิดเป็น 6.7% ของตัวอย่างที่ตรวจพบ ซึ่งไร *T. putrescentiae* เป็นไรที่สำคัญชนิดหนึ่งที่ทำให้เกิดภูมิแพ้แก่คนได้

## วิธีกำจัดไรฝุ่น หรือหลีกเลี่ยงการสัมผัสสารภูมิแพ้

วรรณและคณะ(2542)แนะนำว่าการกำจัดไรฝุ่นมีหลักการคือ ฆ่าตัวไรฝุ่นหรือลดปริมาณสารภูมิแพ้ ซึ่งปัจจุบันนี้ยังไม่มียุทธวิธีใดเพียงวิธีเดียวที่สามารถกำจัดไรฝุ่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ ต้องใช้หลายวิธีร่วมกัน เช่น

- การใช้ความร้อน ไรฝุ่นจะตายที่อุณหภูมิ 60 °C นาน 30 นาที หรือ 70 °C ไม่นเกิน 3 นาที
- การใช้ความเย็น
- การดูดฝุ่น
- การคลุมด้วยผ้าเส้นใยสานแน่น
- การใช้เครื่องฟอกอากาศ
- การใช้สารเคมี

Acaricides เป็นสารเคมีที่ใช้ในการฆ่าตัวไรฝุ่น แต่ไม่ทำลายสารภูมิแพ้ของไรฝุ่นได้ สารเคมีเหล่านี้ได้แก่ benzyl benzoate, pyrethroids, natamycin การใช้ acaricides นิยมใช้กับพรมมากกว่าเครื่องนอนชนิดต่างๆ เนื่องจากอาจทำให้มีการสะสมของสารเคมีในร่างกาย



## อุปกรณ์และวิธีการ

### ขั้นตอนการเลี้ยงไร

ผสมอาหารเลี้ยงไรโดยใช้จมูกข้าวสาลี กุ้งแห้ง ยีสต์ อาหารหนู ในอัตราส่วน 2:1:1:1 มาบดให้ละเอียด ใช้เป็นอาหารสำหรับไร แล้วปิดด้วยกระดาษกรอง ใช้เทียนไขซีลปิดทับรอบๆให้แน่น นำไปใส่ในโหลเก็บความชื้นที่มีน้ำกลั่นผสม KCl ซึ่งจะให้ความชื้น 85% ที่อุณหภูมิ  $28 \pm 2$  °C ทำการเปิดโหลเก็บความชื้นทุกๆ 2 วัน เปิดครั้งละประมาณ 15 – 20 นาที เพื่อให้อากาศถ่ายเท

### ขั้นตอนการสกัดสาร

ทำการอบพืชทั้ง 5 ชนิดดังที่มีในตารางที่ 1 จนแห้งแล้วนำมาบดให้ละเอียดโดยใช้เครื่องบดอาหาร จากนั้นชั่งน้ำหนักให้ได้ 25 กรัมแล้วใส่กรวยกรองของเครื่องมือสกัดสาร (Soxhlet extract apparatus) โดยใช้เอธานอล 95% จำนวน 250 มิลลิลิตร เป็นตัวสกัดเป็นเวลา 16 ชั่วโมง จากนั้นนำสารสกัดที่ได้ไประเหยโดยใช้เครื่องมือลดความดันสูญญากาศ (Vacuum) ก็จะได้สารสกัดเข้มข้น (crude extract) นำสารสกัดเข้มข้นที่ได้เก็บรักษาไว้ในตู้เย็นที่อุณหภูมิ  $8 \pm 2$  °C แล้วเก็บเป็น stock ไว้ ในการทดลองเบื้องต้น แบ่งสารสกัดเข้มข้นมาเจือจางให้มีความเข้มข้น 3 ระดับคือ 1, 3 และ 5% โดยใช้ที่ความเข้มข้น tween 5% ผสมกับน้ำเพื่อช่วยในการละลาย สำหรับการทดลองในขั้นต่อไป เมื่อพบสารสกัดจากพืชชนิดใดมีผลต่อไรฝุ่นมากก็จะนำสารสกัดเข้มข้นจาก stock มาเจือจาง 5 ระดับ เพื่อหาค่า  $LC_{50}$  ของสารสกัดจากพืชชนิดนั้นๆต่อไป

### การทดสอบความเป็นพิษของสารสกัดจากพืชต่อไรฝุ่น

ทำการทดลองโดยวิธีการ dry film method โดยนำหลอดทดลองขนาดเล็กมาเคลือบด้วยสารสกัดจากพืชจำนวน 10 ไมโครลิตร ให้ทั่วภายในหลอด ติดกระดาษกรองขนาด  $0.50 \times 0.50$  เซนติเมตรด้วยกาว ทิ้งไว้ 1 ชั่วโมง จากนั้นทำการเขี่ยไรฝุ่นตัวเต็มวัยลงในหลอดๆละ 10 ตัว ปิดปลายหลอดอีกข้างด้วยแผ่นฟิล์มพลาสติก แล้วนำไปเก็บไว้ในโหลเก็บความชื้น แล้วดูผลที่ 24 ชั่วโมง สำหรับผลการทดลองขั้นที่ 2 นั้น นำค่าที่ได้ไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ โดยใช้โปรแกรม SPSS (Statistical Package for Social)-Probit เพื่อหาค่า  $LC_{50}$  ของสารสกัด

เนื่องจากการทดลองเปรียบเทียบ (Control) อาจมีการตายของไรจึงต้องหาค่าเปอร์เซ็นต์การตายที่แท้จริง จากสมการของ Abbott ดังนี้

$$\text{Corrected \% mortality} = \frac{x - y}{100 - y} \times 100$$

x = % test mortality

y = % control mortality

ตารางที่ 1 พืชที่ใช้ในการศึกษาประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดไรฝุ่น

ชื่อพืช	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อวงศ์	ส่วนที่นำมาใช้
น้อยหน่า	<i>Annona squamosa</i> Linn.	Sugar apple	ใบ
ขมิ้นชัน	<i>Curcuma domestica</i> Valet.	Turmeric	เหง้า
ส้มเขียวหวาน	<i>Citrus nobilis</i> Lour.	King orange	เมล็ด
พริกไทยดำ	<i>Piper nigrum</i> Linn.	Pepper	เมล็ด
ฟ้าทะลายโจร	<i>Andrographis paniculata</i> Wall.ex nees	King of bitter	ใบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ผลการทดลอง

ผลการทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืชสมุนไพร 5 ชนิดต่อไรฝุ่นได้แสดงไว้ในตารางที่ 2 ซึ่ง พบว่าความเข้มข้น 1% สารสกัดจากพริกไทยดำและขมิ้นชัน ให้ประสิทธิภาพในการควบคุมมากที่สุด คือสามารถควบคุมไรฝุ่นได้ 83.80% ตามด้วย พริกไทยดำ, ฟ้าทะเลลายโจร, ส้มเขียวหวาน และน้อยหน่า คือสามารถควบคุมได้ถึง 56.75, 43.25 และ 16.28% ตามลำดับ

ที่ความเข้มข้น 3% สารสกัดจากพริกไทยดำ ให้ประสิทธิภาพในการควบคุมไรฝุ่นมากที่สุด ตามด้วยขมิ้นชัน, ฟ้าทะเลลายโจร, น้อยหน่า และส้มเขียวหวาน คือสามารถควบคุมได้ถึง 100, 89.19, 54.05, 48.65 และ 32.43% ตามลำดับ

ที่ความเข้มข้น 5% สารสกัดจากพริกไทยดำ, ขมิ้นชันและฟ้าทะเลลายโจร ให้ประสิทธิภาพในการควบคุมไรฝุ่นมากที่สุด คือสามารถควบคุมได้ถึง 100% ตามด้วยน้อยหน่า และส้มเขียวหวาน คือสามารถควบคุมได้ถึง 62.17 และ 40.55% ตามลำดับ

จากการคำนวณเปอร์เซ็นต์การตายเฉลี่ยจากทั้ง 3 ระดับความเข้มข้น พบว่า สารสกัดจากพริกไทยดำให้ผลดีที่สุด ตามด้วย ขมิ้นชัน, ฟ้าทะเลลายโจร, น้อยหน่า และส้มเขียวหวาน ซึ่งให้เปอร์เซ็นต์การตายเฉลี่ยถึง 94.60, 91.00, 70.26, 42.35 และ 38.75% ตามลำดับ

จากการทดลองหาค่า  $LC_{50}$  ของพริกไทยดำพบว่า  $LC_{50}$  ของพริกไทยดำเท่ากับ 0.42% (0.13 – 0.70%) และ  $LC_{50}$  ของขมิ้นชันเท่ากับ 0.66% (0.46 – 1.04%) (ตารางที่ 3) ซึ่งจากการทดลองครั้งนี้ สารสกัดจากพืชทั้ง 2 ชนิดสามารถที่จะนำมาประยุกต์ใช้ประโยชน์เพื่อการควบคุมไรฝุ่นได้

ตารางที่ 2 ผลของสารสกัดจากพืชสมุนไพร 5 ชนิด ต่อการตายของด้งเต็มวัยของไรฝุ่น

ชนิดของพืช	%ความเข้มข้น	จำนวนการตาย *1/	%การตาย	%corrected mortality	%การตายเฉลี่ยจาก 3 ความเข้มข้น
น้อยหน่า	1	9	22.5	16.25	42.35
	3	21	52.5	48.65	
	5	26	65.0	62.17	
ฟ้าทลายโจร	1	24	60.0	56.75	70.26
	3	23	57.5	54.05	
	5	40	100	100	
ขมิ้นชัน	1	34	85.0	83.80	91.00
	3	36	90.0	89.19	
	5	40	100	100	
ส้มเขียวหวาน	1	19	47.5	43.25	38.75
	3	15	37.5	32.43	
	5	18	45.0	40.55	
พริกไทยดำ	1	34	85.0	83.80	94.60
	3	40	100	100	
	5	40	100	100	

\*1/ การทดลอง 4 ซ้ำๆ ละ 10 ตัว

ตารางที่ 3 ผลของการสกัดจากพริกไทยดำและขมิ้นชันต่ออัตราการตายของตัวเต็มวัยของไรฝุ่น

ชนิดของพืช	ความเข้มข้น (%)	จำนวนการตาย*1/	ค่า LC <sub>50</sub>
พริกไทยดำ	1	35	0.42(0.13-0.70)
	0.75	27	
	0.50	21	
	0.25	19	
	0.125	17	
ขมิ้นชัน	1	33	0.66(0.46-1.04)
	0.75	16	
	0.50	16	
	0.25	12	
	0.125	8	
การทดลองเปรียบเทียบ (tween + น้ำ)	0	3	

\*1/ การทดลอง 4 ซ้ำๆ ละ 10 ตัว

## วิจารณ์ผลการทดลอง

จากการทดลองใช้สารสกัดจากพืช ในการป้องกันกำจัดไรฝุ่นซึ่งใช้วิธีให้ไรสัมผัสกับสารสกัด พบว่า พืชที่ให้ผลในการป้องกันกำจัดที่ดีที่สุด คือ ขมิ้นชัน ซึ่งขมิ้นชันมีสารสำคัญที่ประกอบในเหง้าหลายชนิด ตามรายงานของ นิจศิริและคณะ (2534) สีเหลืองที่อยู่ในเหง้าชื่อ curcumin ( $C_{21}H_{33}O_6$ ), ประมาณ 0.60 % ส่วน พร้อมจิตและคณะ(2527) พบว่ามีน้ำมันหอมระเหยประมาณ 2 – 6% ประกอบด้วยสารหลายชนิดคือ Turmerone, Zingiberene, Borneol เป็นต้น ส่วนพริกไทยดำ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2524) ได้รายงานว่ามีสาร piperine, chavicine, piperimine, pepemine, pepemal, dihydrocarveol, caryophyllene oxide, cryptone และสารพากเอสเทอร์ที่มีสูตรโมเลกุลเป็น( $C_{10}H_{16}O$ ) สำหรับพืชชนิดอื่นๆที่ให้ผลในการป้องกันกำจัดไรฝุ่น ได้แก่ ฟ้าทะลายโจร, น้อยหน่าและส้ม ซึ่งพืชดังกล่าวนี้ยังสามารถที่จะนำมาค้นคว้าและทดลองและดัดแปลงให้เหมาะสมกับการทดลองเช่นการทดลองโดยวิธีการกินคั้นนั้นจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องทำการศึกษาต่อไป สำหรับการทดลองประสิทธิภาพของพืชในการป้องกันกำจัดไรฝุ่น จากผลการทดลองและจากรายงานต่างๆที่กล่าวมาข้างต้นจึงน่าจะเป็นไปได้ว่าพืชบางชนิดไม่มีประสิทธิภาพในการสัมผัสตายแต่อาจมีประสิทธิภาพในการกินตาย ซึ่งน่าจะมีการศึกษาในเรื่องนี้ต่อไป

๑๑๑๑๑

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้นำข้อมูลไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

## สรุป

ไรฝุ่นเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดภูมิอาการแพ้ได้ทั้งในเด็กและผู้ใหญ่ โดยปัจจัยที่ทำให้เกิดภูมิแพ้ ก็เนื่องจากการสูดดมเอามูล, ซากของตัวไรเข้าไปในหลอดลมและปอด ทำให้เกิดปฏิกิริยาภูมิแพ้ และทำให้เกิดอาการของโรคภูมิแพ้ตามอวัยวะต่างๆ จากการทดลองเพื่อการป้องกันกำจัดไรฝุ่นโดยใช้สารสกัดจากพืชซึ่งโดยวิธีให้ไรสัมผัสตาย (dry film method) พบว่า สารสกัดจากพริกไทยดำ ที่ความเข้มข้น 1, 3 และ 5% สามารถควบคุมไรฝุ่นเฉลี่ยได้ถึง 94.60% ตามด้วยขมิ้นชัน 91.00%, ฟ้ายะลวย 70.26%, น้อยหน่า 42.35% และส้มเขียวหวาน 38.75% และจากการหาค่า  $LC_{50}$  ของสารสกัดจากพริกไทยดำและขมิ้นชันที่มีผลต่อไรฝุ่นพบว่า  $LC_{50} = 0.42\%$  (0.1. – 0.70%) และ 0.66% (0.46 – 1.04%) ตามลำดับ

อย่างไรก็ตามจากการทดลองที่ผ่านมาจึงน่าจะเป็นไปได้ว่าพืชบางชนิดไม่มีผลต่อการสัมผัสตายของไรฝุ่น แต่อาจจะมีผลในการกินตาย ดังนั้น แนวทางในการศึกษาประสิทธิภาพของพืชในการป้องกันกำจัดไรฝุ่นจึงจำเป็นต้องศึกษาทั้งผลต่อการสัมผัสตายและต่อการกินตาย และการทดลองครั้งนี้เราสามารถนำการใช้สารสกัดจากพริกไทยดำและขมิ้นชันมาประยุกต์ใช้เพื่อป้องกันกำจัดไรฝุ่นได้

## เอกสารอ้างอิง

- นิจศิริ เรืองรังษี ,พะยอม ตันติวิวัฒน์. 2534 .พืชสมุนไพร .โอ เอส พรินติ้งเฮ้าส์. กรุงเทพฯ. 183 หน้า.
- พะเยาว์ เหมือนวงษ์ญาติ. 2537. สมุนไพรก้าวใหม่. บริษัท เมดิคัล มีเดีย จำกัด. 202 หน้า.
- พร้อมจิต ศรีลัมภ์, รุ่งระสี เต็มศิริฤกษ์กุล,วงศ์สถิตย์ ฉั่วกุล และอาทร รวีไพบูลย์. 2527. สมุนไพรและยาที่ควรรู้. โรงพิมพ์ อาร์ ดี พี. กรุงเทพฯ. 235 หน้า.
- รุ่งรัตน์ เหมือนทีเทพ. 2540. พืชเครื่องเทศและสมุนไพร. สำนักพิมพ์ โอเดียนสโตร์. 200 หน้า.
- วรรณะ มหาภิตติคุณ, สิริจิต วงศ์กำชัย, สมควร สุวฒโท. 2542. ชีวิตวิทยาของไรฝุ่นและการจัดการภูมิแพ้จากไรฝุ่น. วารสารกสิกรรมและสัตววิทยา. 21(4):279-282.
- อามร อินทร์สังข์ .2543. ไรในโรงเก็บและการป้องกันกำจัด.วารสารเกษตรพระจอมเกล้า.18(1):73-76.
- Solrza , K. 1995a.The review of the data on the occurrence of allergenic mites Pyroglyphidae (Acari :Acaridida) in Poland. pp. 289-294, In: Kropczynska D., J.Boczek and A.Tomczyk (eds.),The Acari:Physiological and Ecological Aspects of Acari-Host Relationships. Oficyna DABOR, Warszawa.
- Solrza , K.1995b. Apreliminary survey of allergenic mites in railway trucks transporting stored food products at Strzemieszyce railway station (Upper Silesia , Poland). pp.281-288 ,In: Kropczynska D., J.Boczak and A.Tomczyk (eds.),The Acari: Physiological and Ecological Aspects of Acari-Host Relationships. Oficyna DABOR Warszawa.
- Van der Haeven , W. A. D. , J. Brain and R. de Boer. 1995. How fast do house dust mite colonize new house. pp.211-216, In: Kropczynska D., J.Boczek and A.Tomczyk (eds.), The Acari: Physiological and Ecological Aspects of Acari-Host Relationships. Oficyna DABOR Warszawa .

Voorhorst ,R. 1969. House-Dust Atopy and the House-Dust mite *Dermatophagoides pteronyssinus*. Stafleu's Scientific Publishing Company Leiden , the Netherlands.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

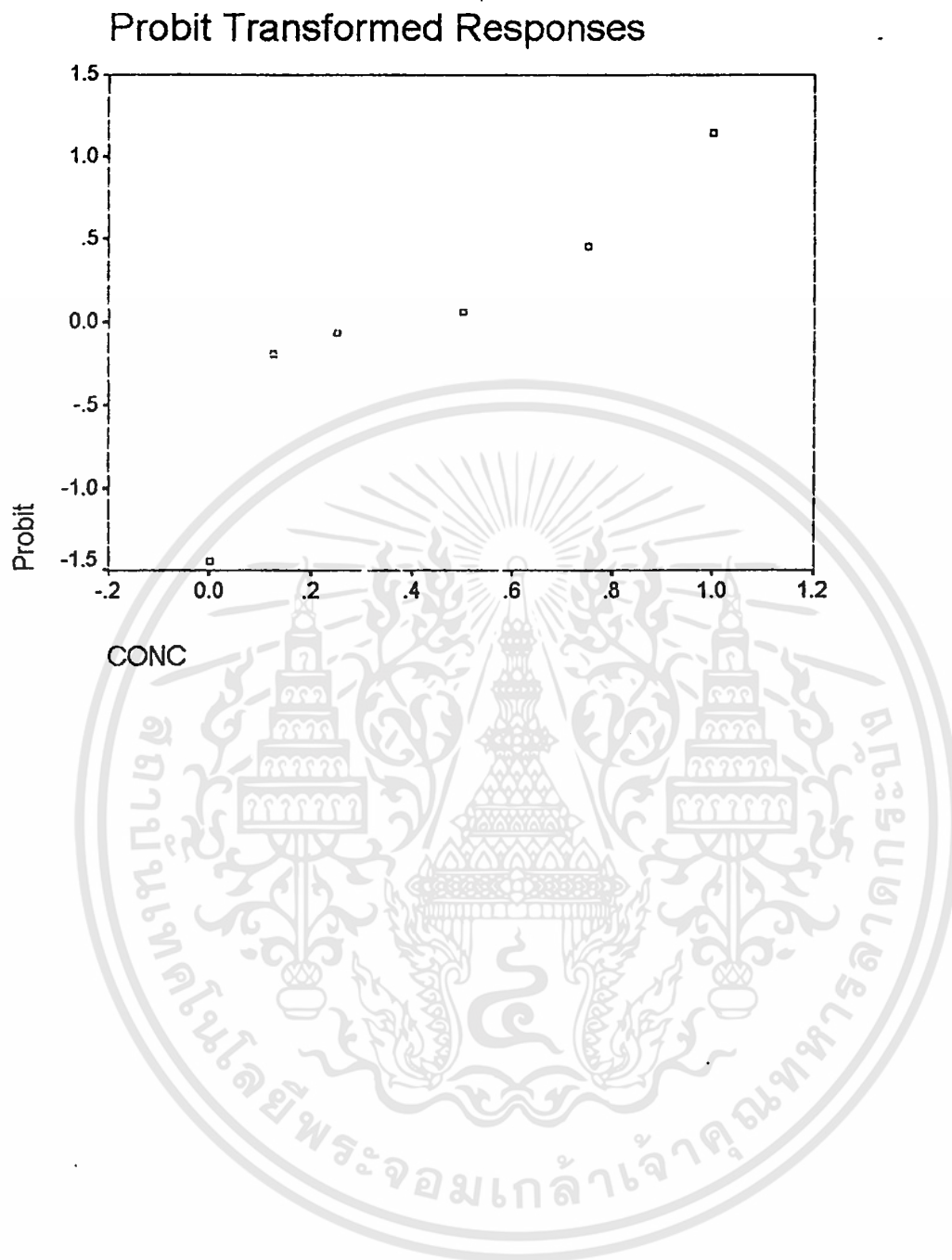
#### ตารางที่ 4 การวิเคราะห์ผลทางสถิติแบบ SPSS-Probit ของพริกไทยดำ

Confidence Limits for Effective CONC

Prob	CONC	95% Confidence Limits	
		Lower	Upper
.01	-.84847	-3.27231	-.31993
.02	-.70015	-2.84703	-.22670
.03	-.60605	-2.57773	-.16704
.04	-.53526	-2.37548	-.12181
.05	-.47768	-2.21124	-.08475
.06	-.42867	-2.07167	-.05298
.07	-.38569	-1.94950	-.02492
.08	-.34722	-1.84029	.00039
.09	-.31222	-1.74115	.02358
.10	-.28001	-1.65005	.04509
.15	-.14664	-1.27508	.13635
.20	-.04065	-.98082	.21263
.25	.05028	-.73280	.28251
.30	.13195	-.51577	.35096
.35	.20762	-.32240	.42213
.40	.27942	-.14978	.50053
.45	.34890	.00225	.59137
.50	.41727	.13272	.69991
.55	.48564	.24204	.82961
.60	.55511	.33352	.98100
.65	.62691	.41238	1.15316
.70	.70259	.48387	1.34621
.75	.78425	.55253	1.56303
.80	.87518	.62255	1.81090
.85	.98118	.69894	2.10506
.90	1.11454	.79028	2.47995
.91	1.14676	.81181	2.57104
.92	1.18175	.83501	2.67017
.93	1.22023	.86033	2.77936
.94	1.26320	.88840	2.90152
.95	1.31221	.92018	3.04108
.96	1.36979	.95725	3.20531
.97	1.44058	1.00249	3.40754
.98	1.53469	1.06217	3.67684
.99	1.68300	1.15541	4.10209

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 5 กราฟการวิเคราะห์ผลทางสถิติแบบ SPSS-Probit ของพริกไทยดำ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

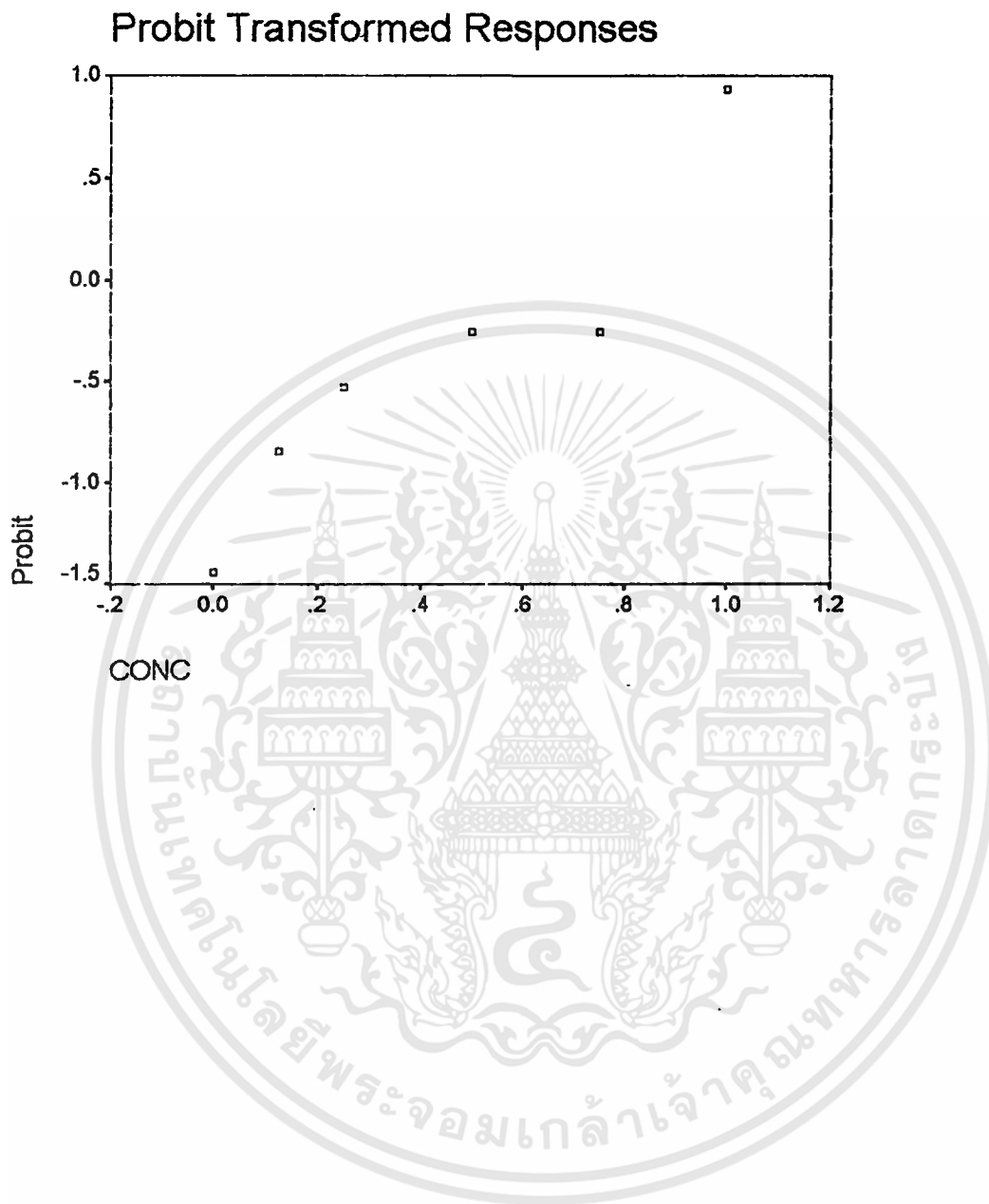
ตารางที่ 6 การวิเคราะห์ผลทางสถิติแบบ SPSS-Probit ของขมื่นชั้น

Confidence Limits for Effective CONC

Prob	CONC	95% Confidence Limits	
		Lower	Upper
.01	-.62972	-2.23254	-.18987
.02	-.47900	-1.87267	-.09037
.03	-.38337	-1.64511	-.02648
.04	-.31144	-1.47446	.02211
.05	-.25292	-1.33607	.06206
.06	-.20312	-1.21866	.09645
.07	-.15945	-1.11605	.12693
.08	-.12035	-1.02450	.15455
.09	-.08479	-.94154	.17997
.10	-.05205	-.86548	.20367
.15	.08347	-.55479	.30604
.20	.19119	-.31560	.39513
.25	.28359	-.12018	.48134
.30	.36658	.04265	.57143
.35	.44347	.17792	.67053
.40	.51644	.28917	.78166
.45	.58704	.38090	.90510
.50	.65652	.45836	1.03939
.55	.72600	.52641	1.18310
.60	.79659	.58885	1.33582
.65	.86956	.64856	1.49851
.70	.94646	.70788	1.67355
.75	1.02945	.76908	1.86526
.80	1.12185	.83489	2.08109
.85	1.22956	.90949	2.33477
.90	1.36509	1.00120	2.65611
.91	1.39782	1.02310	2.73398
.92	1.43338	1.04679	2.81867
.93	1.47249	1.07274	2.91189
.94	1.51615	1.10161	3.01611
.95	1.56596	1.13442	3.13510
.96	1.62448	1.17281	3.27505
.97	1.69641	1.21981	3.44729
.98	1.79204	1.28202	3.67653
.99	1.94276	1.37958	4.03833

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 7 กราฟการวิเคราะห์ผลทางสถิติแบบ SPSS-Probit ของขมิ้นชัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้