

# การใช้พืชสมุนไพรไทย (หางไหล) ควบคุมประชากรหนอนแมลงวัน และการประยุกต์ใช้รักษาภาวะไมเอียซิสที่ผิวหนังในสัตว์

## Uses of Thai Medicinal Herb (*Derris elliptica* (Roxb.) Benth) in Control of Fly Larva Population and Its Application in the Treatment of Cutaneous Myiasis in Animals

สมบูรณ์ แสงมณีเดช (Somboon Sangmaneedet)<sup>1</sup>

ขวัญเกศ กนิษฐานนท์ (Kwankate Kanistanon)<sup>2</sup>

พิทยา ภาภิรมย์ (Pittaya Papirom)<sup>3</sup>

ธานี เทศศิริ (Thanee Tessiri)<sup>4</sup>

### บทคัดย่อ

ประสิทธิภาพของสารสกัดจากรากหางไหลสดและรากหางไหลแห้งในรูปแบบผงได้ถูกเปรียบเทียบกับสารเคมีกำจัดแมลง (Negasunt®) ที่ใช้รักษาภาวะไมเอียซิสในสุกรพันธุ์ลาจไวท์ (Large White) ผงรากหางไหลแห้งซึ่งมีปริมาณโรทีโนน 6.69% มีประสิทธิภาพสูงสุดโดยสามารถกำจัดหนอนแมลงวันได้ 38.0%, 70.0%, 80.0% และ 88.0% ขณะที่ผงที่แปรรูปมาจากสารสกัดรากหางไหลสดซึ่งมีปริมาณโรทีโนน 1.94% กำจัดหนอนแมลงวันได้ต่ำกว่าคือ 22.0%, 48.0%, 64.0% และ 86% ที่ชั่วโมง 3, 6, 9 และ 12 ตามลำดับ ส่วนสารเคมีให้ผลกำจัดหนอนแมลงวันเช่นกันโดยค่อย ๆ ออกฤทธิ์ต่อหนอนแมลงวันและให้ผลดีเท่ากับผงรากหางไหลสดและแห้งที่ชั่วโมงที่ 12 การใช้หางไหลรักษาภาวะไมเอียซิสที่ผิวหนังสุกร พบว่า สุกรทดลองทุกตัวกินอาหารและน้ำได้ตามปกติโดยไม่มีอาการข้างเคียงตลอดการทดลอง ผงรากหางไหลแห้งมีประสิทธิภาพในการกำจัดหนอนแมลงวัน โดยทำให้หนอนแมลงวันตายภายในเวลา 24 ชั่วโมง หลังจากการสัมผัส และการอักเสบของบาดแผลเนื่องจากการซ่อนไซของหนอนแมลงวันกลับมาหายเป็นปกติได้ภายในเวลา 7 วัน

### Abstract

Fresh *Derris elliptica* powder (FDP) and dried *D. elliptica* powder (DDP) were effective on killing fly larvae when compared to insecticide powder, Negasunt®. DDP (containing 6.69% rotenone) was the most effective treatment which yielded cumulative death percentages of larvae at 38.0%, 70.0%, 80.0% and 88.0% after an exposure for 3, 6, 9 and 12 hours, respectively. FDP (containing 1.94% rotenone) yielded lower cumulative death percentages of 22.0%, 48.0%, 64.0% and 86% at the same exposure periods. Negasunt® was also gradually effective in killing fly larvae and reached the same efficacy as DDP and FDP after the exposure for 12 hours. In vivo, DDP was effective in a treatment of cutaneous myiasis in pigs. All experimental pigs had normal appetite and condition throughout the experiment without any signs of side effect from DDP. Larvae exposed to DDP died within 24 hours and an inflammation caused by larval migration was gradually recovered within 7 days.

คำสำคัญ: หางไหล หนอนแมลงวัน ไมเอียซิส

Keywords: *Derris elliptica*, fly larvae, myiasis

<sup>1</sup>ผู้ช่วยศาสตราจารย์ หน่วยปริติวิทยา ภาควิชาพยาธิชีววิทยา คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

<sup>2</sup>ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาควิชาสรีรวิทยา คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

<sup>3</sup>นักวิทยาศาสตร์ 8 ชำนาญการ ภาควิชาพยาธิชีววิทยา คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

<sup>4</sup>นักวิทยาศาสตร์ 8 ชำนาญการ งานบริการทางวิชาการและวิจัย คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

## บทนำ

การทำฟาร์มปศุสัตว์เป็นอาชีพที่เคียงคู่กับเกษตรกรไทยมานาน เกษตรกรที่เลี้ยงสุกร โคเนื้อ โคนมและไก่ พบได้ในทุกภาคของประเทศไทย ปัญหาที่ฟาร์มหลายแห่งพบคือการทำให้สภาพแวดล้อมเสีย เนื่องมาจากกลิ่นที่เกิดจากการหมักของมูลสัตว์หรือสิ่งปฏิกูลที่ล้างและทิ้งออกไปจากฟาร์ม ทำให้רבกวนผู้คนที่อยู่รอบข้าง นอกจากกลิ่นแล้ว สิ่งที่ทำให้อายุสั้นต่อฟาร์มและผู้อาศัยรอบข้างคือ การถูกรบกวนจากแมลงวันจำนวนมากที่มีแหล่งเพาะพันธุ์อยู่ในฟาร์ม ซึ่งแมลงวันเหล่านี้ก่อให้เกิดปัญหาทางด้านสาธารณสุข โดยสามารถนำโรคอหิวาตกโรคในคนและโรคในสัตว์ด้วย นอกจากนี้ปัญหาในสัตว์เลี้ยงที่พบบ่อยคือแผลที่เกิดจากการชอนไชของตัวอ่อนหนอนแมลงวัน ทำความสูญเสียต่อฟาร์มเนื่องจากต้องเสียค่าใช้จ่ายในการรักษาหรือผ่าตัด หนอนแมลงวันที่สามารถทำให้เกิดภาวะไมเอียซิส ได้แก่ *Musca domestica*, *Stomoxys calcitrans*, *Calliphora* spp., *Auchmeromyia luteola*, *Wohlfahrtia* spp., *Cordylobia anthropophaga*, *Sarcophaga* spp., *Chrysomyia* spp., *Cochliomyia* spp., *Gasterophilus intestinalis*, *Cuterebra* spp. และ *Hypoderma bovis* (Soulsby, 1982)

โรทีโนน (rotenone) เป็นสารที่สกัดได้จากหัวหรือรากของพืชหลายชนิด สารธรรมชาตินี้มีฤทธิ์ในการฆ่าแมลงศัตรูพืช (insecticide) และสามารถฆ่าสัตว์ขาปล้องได้หลายชนิด (อุดมลักษณ์ และอารมย์, 2542) โรทีโนนพบได้ในพืชสมุนไพรไทยชื่อ ทางไหล หรือโลติ้น ซึ่งเป็นพืชที่จัดอยู่ในตระกูล Papilionae มีลักษณะเป็นเถาไม้เลื้อย สารออกฤทธิ์ที่อยู่ในรากของทางไหลคือโรทีโนน ( $C_{23}H_{22}O_6$ ) ซึ่งสารนี้ถูกนำมาใช้ประโยชน์ในการทำเป็นยาฆ่าแมลงด้วยการใช้ส่วนรากแห้ง หรือรากสด (สมบุญและคณะ, 2546) ที่ถูกทุบและแช่น้ำคั้นคั้นน้ำที่สกัดได้มีคุณสมบัติใช้ฆ่าหนอน แมลง หรือใช้ควบคุมลูกน้ำยุงได้ (สมบุญ และคณะ, 2547) ทางไหลยังถูกนำมาใช้กำจัดแมลงศัตรูพืช เช่น ตัวงมหัดผัก (*Phyllotreta* sp.) เพลี้ยจักจั่นมะม่วง (*Idiocerus* sp.)

ตัวเต่าแดง (*Aulacophola* sp.) และ มวนปีกแก้ว (*Stephanitis* sp.) อย่างได้ผล และมีการนำไปใช้กำจัดปรสิตภายนอกของสัตว์หลายชนิดเช่นกันโดยนำไปใช้กับ หมัดสุนัข (*Ctenocephalides canis*) เห็บโค (*Boophilus microplus*) และไรไก่ (*Megninia* sp.) การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นการศึกษาถึงผลของทางไหลที่มีต่อตัวอ่อนของแมลงวันในรูปแบบของการสัมผัส โดยคาดว่าจะสามารถนำไปประยุกต์ใช้ควบคุมจำนวนแมลงวันซึ่งเป็นปัญหาในฟาร์มเลี้ยงสัตว์และผู้คนที่อาศัยใกล้เคียง นอกจากนี้ยังศึกษาการประยุกต์ใช้ทางไหลในรูปแบบบนตัวสัตว์เพื่อทดแทนการใช้สารเคมีรักษาแผลที่เกิดจากการชอนไชของหนอนแมลงวัน

## อุปกรณ์และวิธีการวิจัย

### การเตรียมหนอนแมลงวัน

หนอนแมลงวัน (*Musca domestica*) ที่ใช้ในการทดลองนำมาจากแหล่งแพร่พันธุ์ตามธรรมชาติ (โรงเรียนสุกร หมวดสุกร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น) หนอนแมลงวันที่มีขนาดใกล้เคียงกันและมีความยาวเฉลี่ย 9 มิลลิเมตร ถูกนำมาทำความสะอาดด้วยน้ำกลั่น 3 ครั้ง และจำแนกชนิดของหนอนแมลงวันโดยการใช้ลักษณะรูปร่างของช่องหายใจ (breathing slit) ที่อยู่ท้ายสุดของตัว จากนั้นนำหนอนแมลงวันมาทดสอบในห้องปฏิบัติการ

## I. การศึกษาผลของสารสกัดรากทางไหลสด และสารสกัดจากรากทางไหลแห้งในรูปแบบผงในการควบคุมประชากรหนอนแมลงวัน

### 1. การเตรียมรากทางไหลสดและรากทางไหลแห้งในรูปแบบผงละเอียด

รากทางไหลสดและแห้ง ได้จากต้นทางไหลแดง (*Derris elliptica* (Roxb.) Benth) ที่มีอายุ 8 เดือนถึง 1 ปี โดยวัตถุประสงค์เหล่านี้จัดทำจาก งานอารักขาพืช

สถาบันวิจัยและฝึกอบรมการเกษตรลำปาง จังหวัดลำปาง

### การเตรียมสารสกัดจากรากหางไหลสดด้วยน้ำ

รากหางไหลสดน้ำหนัก 80 กรัมถูกนำมาตัดออกเป็นท่อน ๆ ยาวประมาณ 2 ซม. ทูบและนำไปแช่ในน้ำกลั่นปริมาณ 1 ลิตร นาน 24 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิห้อง จากนั้นนำมากรองด้วยผ้าขาวบาง และนำไปผ่านขบวนการแปรรูปจากสารละลายเป็นผงละเอียดโดยวิธี Spray Dry ด้วยการฉีดเข้าเครื่อง Mobile Minor 2000 (NIRO A/S, Denmark) ที่ความเร็ว 11 รอบ/นาที โดยอุณหภูมิของสารละลายก่อนเข้าเครื่องคือ 150 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิของสารสกัดในรูปแบบผงละเอียดที่ออกจากเครื่องเท่ากับ 75 องศาเซลเซียส ผงของสารสกัดรากหางไหลสดที่ได้นำไปเก็บในภาชนะปิดที่สะอาดและนำไปทดสอบกับหนอนแมลงวันต่อไป

รากหางไหลแห้งถูกนำมาสับเป็นท่อนเล็ก ๆ จากนั้นนำเข้าเครื่องบดสมุนไพร DIETZ รุ่น SK-I (Dietz-Motoren GmbH, West Germany) ที่มีความถี่ของตะแกรงบดเท่ากับ 0.75 มิลลิเมตร ผงของรากหางไหลแห้งที่ได้นำไปเก็บในภาชนะปิดที่สะอาดและนำไปทดสอบกับหนอนแมลงวันต่อไป

## 2. การวิเคราะห์หาโรทีโนนในผงรากหางไหลและผงของสารสกัดรากหางไหลสด

ผงรากหางไหลแห้ง และผงของสารสกัดจากรากหางไหลสด ถูกนำไปวิเคราะห์หาปริมาณโรทีโนน ที่ห้องปฏิบัติการ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น โดยมีขั้นตอนของการวิเคราะห์ดังนี้

### 2.1 การเตรียมสารมาตรฐานโรทีโนน

1. ชั่งสารมาตรฐานโรทีโนนที่มีน้ำหนักแน่นอนใส่ในขวดวัดปริมาตร 50 มิลลิลิตร

2. เติมน้ำตัวทำละลาย dioxane ปริมาตร 30 มิลลิลิตร

3. เขย่าด้วยเครื่อง ultrasonic bath นาน 10 นาที ปล่อยให้ตกตะกอนที่อุณหภูมิห้อง และปรับปริมาตรให้ครบ 50 ml ด้วย dioxane

4. ดูดสารละลายจากข้อ 3 มา 0.2, 0.4, 0.6 และ 0.8 ml ใส่ลงในขวดวัดปริมาตรแต่ละขวดขนาด 10 ml และปรับปริมาตรเป็น 10 ml ด้วย dioxane

5. ฉีดสารละลายปริมาตร 20  $\mu$ l ในข้อ 4 เข้าเครื่อง HPLC

### 2.2 การตรวจหาโรทีโนนจากตัวอย่าง

1. ชั่งตัวอย่างรากหางไหลน้ำหนักแน่นอนใส่ในขวดวัดปริมาตรขนาด 50 มิลลิลิตร

2. เติมน้ำตัวทำละลาย dioxane ปริมาตร 30 ml

3. เขย่าด้วยเครื่อง ultrasonic bath นาน 10 นาที ปล่อยให้ตกตะกอนที่อุณหภูมิห้อง และปรับปริมาตรให้ครบ 50 ml ด้วย dioxane

4. กรองสารละลายผ่าน filter ที่มีขนาดของรู 0.45  $\mu$ m

5. ฉีดสารละลายปริมาตร 20  $\mu$ l ในข้อ 4 เข้าเครื่อง HPLC

### สภาวะที่ใช้วิเคราะห์โรทีโนน

Column: Hypersil ODS 5  $\mu$ m 4.0 x 125 mm (Agilent, USA)

Mobile Phase: MeOH:H<sub>2</sub>O (60:40)

Flow Rate: 1 ml / min

Detector:  $\lambda = 280$  nm

Range: 0.005 AUFS

### อุปกรณ์เครื่องมือที่ใช้

Pump: Perkin Elmer, model Lc200 (USA)

Detector: Perkin Elmer, model UV /VIS 785 A (USA)

Integrator: PE NELSON, model 1022 (USA)

## 3. การทดสอบประสิทธิภาพของรากหางไหล

### 3.1 การทดสอบประสิทธิภาพของรากหางไหลสดและแห้งในรูปแบบผงกับสารเคมี

รากหางไหลสดและรากหางไหลแห้งที่เตรียมในข้อ 1 ถูกนำมาทดสอบเปรียบเทียบกับสารเคมี

(Negasunt<sup>®</sup>, โบเออร์ เอส.เอ., บราซิล) ที่ใช้กำจัด หนอนแมลงวันซึ่งมีส่วนผสมของคูมาฟอส 3 % และ ซัลฟานิลลาไมด์ 5% ตัวอ่อนหนอนแมลงวันที่อยู่ใน ระยะเดียวกันถูกแบ่งออกเป็น 4 กลุ่มทดลองโดยใน แต่ละกลุ่มทดลองมีรากหางไหลและสารเคมีน้ำหนัก 0.2 กรัมต่อถาด และมีกลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม (ไม่ใส่รากหางไหล

หรือสารเคมี) ในแต่ละกลุ่มทดลองถูกแบ่งออกเป็น 10 กลุ่มย่อยซึ่งแต่ละกลุ่มย่อยประกอบด้วยตัวอ่อน หนอนแมลงวันจำนวน 5 ตัว (ตั้งแผนภาพข้างล่าง) ซึ่ง หนอนแมลงวันแต่ละกลุ่มถูกใส่ไว้ในถาดพลาสติกที่มี เส้นผ่านศูนย์กลาง 3.5 เซนติเมตร จากนั้นนับและ บันทึกหนอนแมลงวันที่ตายในแต่ละถาดทุก 1 ชั่วโมง

จำนวนหนอนแมลงวันในแต่ละกลุ่มย่อย

กลุ่ม	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ควบคุม	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
หางไหลแห้งผง	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
หางไหลสดผง	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Negasunt <sup>®</sup>	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

4. การบันทึกและวิเคราะห์ข้อมูล

ประสิทธิภาพของรากหางไหลประเมินจาก จำนวนหนอนแมลงวันที่ตายสะสมเฉลี่ยของแต่ละกลุ่มที่ เวลาต่างกันโดยการวิเคราะห์เปรียบเทียบทางสถิติด้วย วิธี ANOVA และใช้วิธี Duncan Multiple Range Test ที่ระดับนัยสำคัญ ( $\alpha$ ) เท่ากับ 0.05 ด้วยโปรแกรม SAS 6.12 (proc glm)

II. การศึกษาการใช้รากหางไหลแห้งเพื่อ รักษาภาวะไมเอียซิสที่ผิวหนังของสัตว์

การทดสอบนี้เป็นการทดสอบประสิทธิภาพของ รากหางไหลแห้งในรูปผงละเอียดเนื่องจากสารโรทีโนน ยังคงอยู่ได้ในรากที่แห้งและสามารถเก็บรักษาไว้ใช้ได้ นานกว่ารากที่สดหรือสารที่สกัดออกมาโดยตรง และการ รักษาแผลโดยการพ่นผงรากหางไหลที่บาดแผลโดยตรง เป็นวิธีที่สะดวกกว่าวิธีอื่น ๆ

การเตรียมตัวสัตว์ทดลอง

สุกรรุ่นอายุ 5 เดือนเพศเมียพันธุ์ลาจไวท์ จำนวน 5 ตัว จากฟาร์มสุกรในเขตจังหวัดขอนแก่น ถูกนำมาทดลองโดยการวางยาสลบอย่างอ่อนเพื่อให้ สุกรได้รับความเจ็บปวดหรือตื่นรนในขณะที่เหนียวน้ำให้

เกิดแผลที่มีหนอนแมลงวันอาศัยอยู่ที่บริเวณสะโพก การเหนียวน้ำให้เกิดแผลทำโดยการเปิดชั้นของผิวหนัง เป็นทางยาว 6 เซนติเมตร จากนั้นใส่ตัวอ่อนหนอนแมลง วัน จำนวน 20 ตัวในบาดแผลและปิดบาดแผลด้วยผ้า ก๊อซสะอาด ใส่ผงรากหางไหลแห้งปริมาณ 5 กรัมลงใน บาดแผลที่มีหนอนแมลงวันในวันที่ 3 จากนั้นสังเกตการ ตายของหนอนแมลงวันที่อาศัยอยู่ในบาดแผลทุกวัน สุกรทั้งหมดถูกเลี้ยงแยกกรงตลอดการทดลองโดยให้ อาหารสำเร็จรูปสองครั้งในตอนเช้าและเย็นและมีน้ำ สะอาดให้กินตลอดเวลา

ผลการวิจัย

การสกัดสารจากรากหางไหลสดให้ได้ผลดีคือ การตัดรากออกเป็นท่อนเล็ก ๆ แล้วทุบให้แตกละเอียด สารที่อยู่ในรากหางไหลเมื่อถูกน้ำจะละลายออกมาทันที โดยเฉพาะสารละลายของรากหางไหลสดที่มีสีขาวขุ่น คล้ายน้ำนม

ประสิทธิภาพของผงรากหางไหลสดและ แห้งและสารเคมีในการกำจัดหนอนแมลงวัน

ผงรากหางไหลแห้งมีประสิทธิภาพสูงสุดใน การกำจัดหนอนแมลงวัน (ตารางที่ 1, รูปที่ 1) โดย สามารถกำจัดหนอนแมลงวันได้ 38.0%, 70.0%,

80.0% และ 88.0% ขณะที่ผงรากหางไหลสดสามารถกำจัดหนอนแมลงวันได้ต่ำกว่าคือกำจัดได้ 22.0%, 48.0%, 64.0% และ 86.0% ที่ชั่วโมง 3, 6, 9 และ 12 ตามลำดับ สารเคมี (Negasunt®) ค่อย ๆ ออกฤทธิ์ต่อหนอนแมลงวันโดยให้ผลในการกำจัดดีกว่ากลุ่มควบคุมที่ชั่วโมงที่ 9 และให้ผลดีเท่ากับกลุ่มผงหางไหลแห้งและสดที่ชั่วโมงที่ 12 ภายหลังจากการสัมผัส

ปฏิกิริยาการตอบสนองของหนอนแมลงวันต่อผงรากหางไหลและสารเคมีเหมือนกันคือหนอนจะพยายามเคลื่อนที่หนี อย่างไรก็ตามหนอนแมลงวันกลุ่มที่สัมผัสกับรากหางไหลสดจะถูกยึดติดกับถาด โดยพบว่ามีเพียงส่วนท้ายตัวเท่านั้นที่มีของเหลวยึดติดกับถาด ลำตัวของหนอนแมลงวันที่สัมผัสกับสารเคมีมีลักษณะอ้วนป้อมและมีลักษณะคล้ายกับการบวมน้ำในชั่วโมงที่ 9 ภายหลังจากการสัมผัสและมีการเคลื่อนที่ช้าลงจนกระทั่งตาย ขณะที่หนอนแมลงวันอีกสองกลุ่มรูปร่างไม่แตกต่างไปจากกลุ่มควบคุม

ผงรากหางไหลแห้งและสารเคมีสามารถรักษาสภาพลักษณะทางกายภาพ (ผงละเอียด) ได้ดีกว่าผงรากหางไหลสด โดยพบว่าทันทีที่นำผงรากหางไหลสดจากภาชนะที่ปิดฝามาใส่ในถาดทดสอบ ผงรากหางไหลสดจะดูดความชื้นในอากาศทำให้กลายเป็นสารสีน้ำตาลเหนียว (รูปที่ 2) ขณะที่ผงของรากหางไหลแห้งมีสีน้ำตาลอ่อน (รูปที่ 3) และสารเคมีเนกาซันยังคงมีลักษณะเป็นผงแห้งสีขาวตลอดเวลาที่ทำการทดสอบ (รูปที่ 4)

#### ผลการวิเคราะห์โรทีโนนจากตัวอย่างที่ทดสอบ

ผลการวิเคราะห์ ปริมาณโรทีโนนจากผงสารสกัดและจากรากหางไหลแห้งโดยเครื่อง HPLC (ตารางที่ 2) พบว่า ปริมาณโรทีโนนในผงรากหางไหลแห้งมีค่าเท่ากับ 6.69% ซึ่งสูงกว่าผงรากหางไหลสดซึ่งมีปริมาณโรทีโนนเพียง 1.94%

#### ผลการใช้รากหางไหลในการรักษาภาวะไมเอเซียสในสุกร

ภายหลังจากใส่ผงรากหางไหล 1 วันในปริมาณ 5 กรัม พบว่า หนอนแมลงวันในบาดแผลตายหมดโดย

ซากหนอนที่ตายยังคงค้างอยู่ในบาดแผลและตัวหนอนบางตัวที่ตายมีลักษณะเปื่อยยุ่ยสีน้ำตาล (รูปที่ 5) นำเอาหนอนแมลงวันที่ตายออกจากแผลและทำความสะอาดบาดแผลโดยปล่อยให้แห้งเป็นแผลเปิด พบว่าบาดแผลแห้งและการอักเสบลดลงจนกระทั่งผิวหนังเริ่มบาดแผลมีการหดตัว แนบชิดกันมากขึ้นและหายเป็นปกติในเวลา 7 วัน (รูปที่ 6)

### สรุปและวิจารณ์ผล

สารละลายที่สกัดจากรากหางไหลสดมีสีขาวขุ่นคล้ายน้ำมันซึ่งเห็นได้ทันทีที่ใส่ลงในน้ำ การทุบรากหางไหลให้แตกละเอียดรวมกับการแกว่งหรือกวนตลอดเวลาช่วยให้สารที่อยู่ในรากละลายออกมาได้ดีขึ้นโดยสังเกตจากความขุ่นที่เพิ่มขึ้น สารที่สกัดจากรากหางไหลคือ โรทีโนน (อภิชัย และสมสุข, 2542; ตุลา, 2532; Ray, 1991) ซึ่งมีฤทธิ์ไปขัดขวางกระบวนการหายใจของสัตว์ (Barham, 1976; Cremllyn, 1991) จึงนำมาใช้เป็นสารกำจัดแมลงที่เป็นศัตรูต่อพืชและสัตว์ จากการศึกษาพบว่าสารสกัดจากรากหางไหลสดที่นำมาแปรรูปโดยผ่านขบวนการ spray dry ที่ต้องใช้ความร้อนสูง ถึง 150 องศาเซลเซียสในการเปลี่ยนสถานะจากของเหลวเป็นผงละเอียด ปริมาณโรทีโนนที่วิเคราะห์ได้จากผงของสารสกัดจากรากหางไหลสดและผงของรากหางไหลแห้งแสดงให้เห็นว่า ความร้อนที่ใช้เปลี่ยนสถานะทำให้ปริมาณสารโรทีโนนในผงรากหางไหลสดลดลง ผลจากการทดลองจึงทำให้ผงของรากหางไหลแห้งมีประสิทธิภาพในการกำจัดหนอนแมลงวันสูงกว่าผงจากสารสกัดรากหางไหลสดที่น้ำหนักเท่ากัน ส่วนสารเคมีที่มีคูมาฟอสเป็นส่วนประกอบให้ผลกำจัดหนอนแมลงวันอย่างช้า ๆ และให้ผลดีเท่ากับผงรากหางไหลสดและผงรากหางไหลแห้งโดยต้องใช้เวลาจนถึง 12 ชั่วโมง

รากหางไหลในรูปแบบผงและปริมาณที่ใช้ในการทดลองให้ผลดีในการกำจัดหนอนแมลงวันที่ทำให้เกิดภาวะไมเอเซียสที่ผิวหนัง โดยไม่ได้ทำให้สุกรมีอาการข้างเคียงถึงแม้ว่าโรทีโนนจะมีฤทธิ์ต่อสัตว์เลี้ยงลูกด้วย

น้ำนม การได้รับโรทีโนนนานๆทำให้เกิดการเสื่อมสลายของเซลล์ประสาทเนื่องจากไปยับยั้ง mitochondria complex I และส่งผลให้สัตว์แสดงอาการของโรค Parkinson (Moon, 2005; Pasha, 2005) การศึกษาไมเอียซิสในสุกรด้วยทางไหลโดยไม่ได้มีการให้ยาชนิดอื่นควบคู่ไปด้วยก็สามารถทำให้บาดแผลหายได้ภายในเวลา 7 วัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับภาวะการแทรกซ้อนที่เกิดขึ้นกับบาดแผล ซึ่งการรักษาบาดแผลในช่วงแรกๆ จะทำให้การหายของแผลที่เกิดจากการชอนไชของหนอนแมลงวันเร็วกว่าบาดแผลเรื้อรังที่มีการทำลายเนื้อเยื่อจนกลายเป็นเนื้อตาย ในกรณีที่มีภาวะแทรกซ้อนจากการติดเชื้อแบคทีเรียร่วมด้วย การใช้ผงรากทางไหลร่วมกับยาปฏิชีวนะหรือสารเคมีอื่นๆ เพื่อให้ประสิทธิภาพสูงสุดในการรักษาจึงเป็นสิ่งที่น่าสนใจสำหรับทำการศึกษาต่อไป

## กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณมหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่ให้งบประมาณสนับสนุนการทำวิจัยครั้งนี้

## เอกสารอ้างอิง

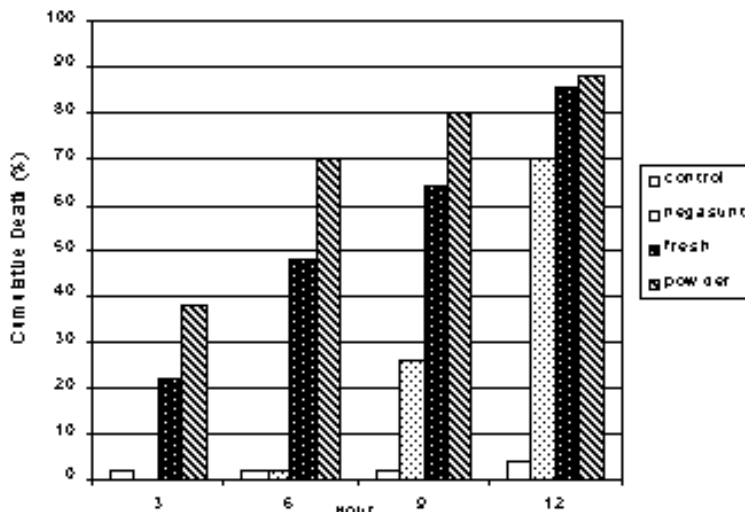
ตุลา ธีรชุติมานันท์ และคณะ. 2532. โล่ดิน. ฝ่ายป้องกันและกำจัดศัตรูพืช สำนักงานส่งเสริมการเกษตรภาคตะวันตก กรมส่งเสริมการเกษตร.  
สมบูรณ์ แสงมณีเดช ขวัญเกศ กนิษฐานนท์ ตรีอรังค์ บุญเต็ม ทศพล จุฬาลักษณ์านุกูล ทินกร แสงงาม ทิพย์วรรณ สอนงายดี และธนิดา วังคำ. 2546. ประสิทธิภาพของรากทางไหลสดและสารสกัดในการควบคุมลูกน้ำยุง. วารสารสัตวแพทยศาสตร์ มช. 14(1):87-93.  
สมบูรณ์ แสงมณีเดช ขวัญเกศ กนิษฐานนท์ วัฒนวิทย์ นาคต่อย วารุช สกุศลตาล ศักดา กาบคำ สมจิตร์ บุษดี และ สายัญ อ้นภูวงค์. 2547. การใช้สารสกัดจากรากทางไหลแห้งในการควบคุมลูกน้ำยุง. วารสารวิจัย มช. 9(1):10-15.

อุดมลักษณ์ อุณจิตต์วรธนะ และอารมย์ แสงวนิชย์. 2542. โล่ดินหรือทางไหล สมุนไพรพื้นบ้านในการกำจัดแมลงที่นำสนใจ (1). *เคหการเกษตร*. 23(8):184-188.  
อภิชัย เปรมัชเชียร และสมสุข ศรีจักรวาท. 2542. โล่ดินหรือทางไหล สมุนไพรพื้นบ้านในการกำจัดแมลงที่นำสนใจ (2). *เคหการเกษตร*. 23(7):156-158.  
Barham, SS; Brinkley, BR. 1976. Action of rotenone and related respiratory inhibitors on mammalian cell division. Cell kinetics and biochemical aspects. *Cytobios*. 15(58-59):85-96.  
Cremlyn, RJ. 1991. **Agrochemicals: Preparation and Mode of Action**. New York: John Wiley & Sons.  
Moon, Y; Lee, KH. 2005. Mitochondrial membrane depolarization and the selective death of dopaminergic neurons by rotenone: protective effect of coenzyme Q. *J Neurochem*. 93(5):1199-1208.  
Pasha, MK; Sharma, RK. 2005. Increased myocardial N-myristoyltransferase activity in rotenone model of Parkinsonism. *Int J Mol Med*. 15(6):987-91.  
Ray, DE. 1991. Pesticides derived from plants and other organisms. In **Handbook of Pesticide Toxicology**. Hayes, W.J., Jr. and Laws, E. R., Jr., Eds. New York: Academic Press.  
Soulsby, E.J.L. 1982. **Helminths, arthropods and protozoa of domesticated animals**. 7<sup>th</sup> edition. London: The English Language Book Society.

ตารางที่ 1 แสดงเปอร์เซ็นต์หนอนแมลงวันตายสะสมเฉลี่ยที่เวลาต่างกันของกลุ่มที่สัมผัสกับผงรากหางไหลสด ผงรากหางไหลแห้ง และสารเคมี (Negasunt®)

กลุ่ม	จำนวนหนอนแมลงวันตายสะสมเฉลี่ย ณ ชั่วโมงที่			
	3	6	9	12
ควบคุม	2.0 <sup>a</sup>	2.0 <sup>a</sup>	2.0 <sup>a</sup>	4.0 <sup>a</sup>
Negasunt®	0 <sup>a</sup>	2.0 <sup>a</sup>	26.0 <sup>b</sup>	70.0 <sup>b</sup>
ผงหางไหลสด	22.0 <sup>b</sup>	48.0 <sup>b</sup>	64.0 <sup>c</sup>	86.0 <sup>b</sup>
ผงหางไหลแห้ง	38.0 <sup>b</sup>	70.0 <sup>c</sup>	80.0 <sup>c</sup>	88.0 <sup>b</sup>

a, b, c ในแต่ละคอลัมน์แสดงค่าที่แตกต่างกันทางสถิติที่ p<0.05



รูปที่ 1 แสดงเปอร์เซ็นต์หนอนแมลงวันตายสะสมเฉลี่ยที่เวลาต่างกันของกลุ่มที่สัมผัสกับผงรากหางไหลสด ผงรากหางไหลแห้ง และสารเคมี (Negasunt®)



รูปที่ 2 หนอนแมลงวันกลุ่มสัมผัสกับผงรากหางไหลสดที่ถูกยึดติดกับภาชนะ



รูปที่ 3 หนอนแมลงวันกลุ่มสัมผัสกับผงรากหางไหลแห้ง



รูปที่ 4 หนอนแมลงวันกลุ่มสัมผัสกับสารเคมี (Negasunt®) ที่มีลักษณะบวมน้ำ

ตารางที่ 2 แสดงปริมาณโรทีโนนที่ตรวจวิเคราะห์โดยวิธี HPLC

ตัวอย่าง	ปริมาณโรทีโนน
ผงรากหางไหลแห้ง	6.69 %
ผงรากหางไหลสด	1.94 %





รูปที่ 5 บาดแผลที่มีหอนแมลงวัน (ตาย) หลังจากสัมผัสกับผงหางไหลแห้ง 1 วัน



รูปที่ 6 บาดแผลเปิดที่แห้งและเริ่มหายดีภายหลังจากที่หอนแมลงวันถูกกำจัด