

ศึกษาความเป็นพิษของมะกล่ำตาหนูและกากเมล็ดชาเพื่อใช้เป็นสารกำจัดหนู
Study on the Toxicity of Crab's Eye (*Abrus precatorius* L.) And Tea Seed Cake
(*Camelia oleifera* L.) as Rodenticide

ศรุต สุทธิอารมณ^{1/} กรแก้ว เสือสะอาด^{1/} ปราสาททอง พรหมเกิด^{1/} ดาราพร รินทะรักษ^{1/}
ทรงทัฬห แก้วตา^{1/}รัตนารณ พรหมศรัทธา^{2/}

บทคัดย่อ

ศึกษาความเป็นพิษของมะกล่ำตาหนูและสารสกัดกากเมล็ดชา (27.899 % ซาโปนิน) อัตราต่างๆ กับหนู
พุกใหญ่ และหนูท้องขาวบ้าน ตามวิธีการของ ASTM(1977) และ EPPO(1975) โดยให้สารละลายของเมล็ด
มะกล่ำตาหนูบดผงและสารสกัดกากเมล็ดชาทางปากอัตราต่างๆกับหนูกลุ่มละ10 ตัว บันทึกอาการ และการตาย
ของหนูภายใน 21 วันวิเคราะห์หาค่าความเป็นพิษของมะกล่ำตาหนู และสารสกัดกากเมล็ดชาตามวิธีการของ
Finney,1971 ผลปรากฏว่าค่าความเป็นพิษเฉียบพลันทางปาก (Acute Oral LD₅₀)ของมะกล่ำตาหนูที่มีต่อหนูพุก
ใหญ่ 201.83 มก./กก. และหนูท้องขาวบ้าน 733.51มก./กก.และค่าความเป็นพิษเฉียบพลันทางปากของสารสกัด
กากเมล็ดชาที่มีต่อหนูพุกใหญ่ 114.93 มก./กก. และหนูท้องขาวบ้าน 389.60 มก./กก. ตามลำดับ ที่ระดับความ
เชื่อมั่น 95% สำหรับการทดสอบประสิทธิภาพเหยื่อกากเมล็ดชากับหนูท้องขาวบ้านโดยวางแผนการทดลองแบบ
CRD โดยสุ่มให้เหยื่อกากเมล็ดชา อัตรา 4 % และ 8 % เป็นเวลา 2 วัน กับหนูท้องขาวบ้าน ผลปรากฏว่าหนูกิน
เหยื่อกากเมล็ดชาเฉลี่ย 3.77กรัม/กิโลกรัมไม่มีผลทำให้หนูตายและเหยื่อกากเมล็ดชาอัตรา 8%ทำให้หนูตาย 10%
ภายในเวลา 5 วัน เมื่อได้รับสารพิษ 2 วัน เฉลี่ย 17.03 กรัม/กิโลกรัม

^{1/} สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

^{2/} สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร

Abstracts

The investigation on toxicity of *Abrus precatorius* and *Camelia oleifera* (27.899% saponin) extract were investigated on 2 species of rats by method of ASTM (1977) and EPPO(1975). Different doses of *Abrus* seed powder and *Camelia* extract were orally given to each group of rats through gastric tubing. The symptom and mortality of rats were observed in 21 days. The results showed that the acute oral LD₅₀ value of *Abrus precatorius* against *B. indica* and *R. rattus* were 201.83 mg/kg and 733.51 mg/kg and the acute oral LD₅₀ value of *Camelia oleifera* against *B.indica* and *R.rattus* were 114.93 mg/kg and 389.60 mg/kg at 95% confidence limits. Efficacy test of *Camelia oleifera* baits against *R. rattus* were investigated by using CRD experimental design. After feeding 4% and 8% *Camelia* baits continuous for 2 days, *R. rattus* consumed *Camelia* averaged 3.77 g/kg, they were not effected to the rats. And 10% mortality of rats within 5 days after feeding 8% *Camelia* baits averaged 17.03 g/kg.

คำนำ

หนุ เป็นศัตรูพืชเศรษฐกิจที่สำคัญในพืชหลายชนิด เช่น ข้าว ไม้ผล พืชผัก เป็นต้น เกษตรกรส่วนใหญ่ มักจะใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชเหล่านี้ ซึ่งก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพอนามัย และระบบนิเวศ ศัตรูพืชสร้างความต้านทานต่อสารเคมีที่ใช้ (Ankersmit, 1953) จึงต้องหาวิธีการหรือเทคโนโลยีในการป้องกันกำจัดที่มีประสิทธิภาพ และปลอดภัย โดยเฉพาะการใช้สารธรรมชาติในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชระหว่างปี 2549-2553 พบว่าสารสกัดหนอนตายหยากและหางไหลมีความ เป็นพิษกับหนุศัตรูพืชหลายชนิด แต่การผลิตเป็นเหยื่อพิษมีกลิ่นรุนแรง ทำให้ไม่ได้ผลดีกับหนุ จึงควรหาสารจากพืชชนิดอื่นนำมาศึกษาวิจัย โดยเฉพาะมะกล่ำตาหนูและกากเมล็ดชา ว่าเป็นพิษและมีประสิทธิภาพในการกำจัดหนุศัตรูพืชหรือไม่ โดยคำนึงถึงความปลอดภัยต่อ มนุษย์ สัตว์ศัตรูธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มะกล่ำตาหนู เป็นพืชไม้เถาในพืชตระกูลถั่ว มักพบในเขตร้อนและใกล้เขตร้อน (นันทวัน และ อรรณูช, 2542; Morton, 1970) เดิมใช้เป็นพืชสมุนไพร แก้อาเจียน คอ แผลอักเสบ ใบมีรสหวาน แต่ใบมีสารที่เป็นประโยชน์และโทษรวมกันอยู่หลายชนิด หากใช้นานๆอาจมีผลกับตับ ไต ลำไส้ นอกจากนั้นมะกล่ำตาหนูยังเป็นพืชพิษที่ในเมล็ดมีกรดเอบริค ซึ่งเป็นสารพิษที่คล้ายโรซินที่ เรียกว่า เอบริน ประกอบด้วยโปรตีนย่อย 2 ตัว คือ A และ B สาย B ทำให้การแพร่เข้าสู่เซลล์ของเอบรินสะดวกขึ้น ด้วยการพันเข้ากับโปรตีนขนส่งบนพลาสมาเมมเบรนซึ่งจะช่วยขนส่งพิษเข้าสู่เซลล์ ภายในเซลล์ สาย A จะป้องกันการสังเคราะห์โปรตีนด้วยการหยุดยั้งการทำงานของ 26 S ของไรโบโซม หนึ่งโมเลกุลของเอบริน สามารถหยุดการทำงานของไรโบโซมได้ถึง 1500 ไรโบโซมต่อวินาที และการสังเคราะห์โปรตีน มีผลทำให้เซลล์ตาย (Stripe และ Barbieri, 1986) อาการเป็นพิษ คือ ยับยั้งขบวนการสร้างโปรตีนของเซลล์ และทำให้เกิดตกตะกอน กัดศูนย์ควบคุมการหดและขยายตัวของหลอดเลือด ทำให้เกิดการอักเสบต่อทางเดินอาหารอย่างเฉียบพลัน เส้นเลือดฝอยถูกทำลาย ทำให้มีเลือดออกที่จ่อประสาทตา ตับอักเสบและเป็นผลที่ไตเนื่องจากเปลือกหุ้มเมล็ดแข็งมาก ถ้ากินเมล็ดที่ยังอ่อนเปลือกไม่แข็ง ทำให้เป็นอันตรายต่อชีวิตเมื่อรับประทานเข้าไปจำนวนมาก (กรมวิชาการเกษตร, 2548; นิจศิริ และ พยอม, 2534) นอกจากนั้นยังมีสารออกกลูตินิน ซึ่งพบได้ในสารสกัดน้ำของเมล็ดมะกล่ำตาหนู มีฤทธิ์ทำให้เม็ดเลือดแดงในเลือดคนจับตัวกัน เอบรินสามารถทำให้ถึงตายเมื่อได้รับน้อยกว่า 3 ไมโครกรัม ซึ่งเอบริน เอ-ดี อยู่ใน

กลุ่มเเคคตินออกฤทธิ์โดยตรงต่อ เซลล์พาราเนโคมาของ ตับ ไต และ เซลล์เม็ดเลือดแดง (Hart, 1963) มีการทดสอบน้ำมันเสตีรอยด์ที่สกัดจากเมล็ดมะถ้ำตาหนู ด้วยปิโตเลียมอีเทอร์ว่ามีฤทธิ์คุมกำเนิด ทำให้หนูขาวและหนูตะเภาเป็นหมัน และให้ผลเช่นเดียวกัน เมื่อหนูได้รับสารที่สกัดจากรากด้วยปิโตเลียมอีเทอร์และแอลกอฮอล์ (สุรตนา และโสภณ, 2527) ส่วนกากเมล็ดชาเป็นส่วนที่เหลือจากการหีบน้ำมันจากเมล็ดชามีลักษณะเป็นก้อนแข็งในเมล็ดมีสารซาโปนินประมาณ 10% -13% ซาโปนิน มีผลต่อศูนย์ประสาทที่ควบคุมการหายใจของสัตว์ชั้นต่ำทำให้ขาดออกซิเจนและเกิดการสลายตัวของเม็ดเลือดแดง ในสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมมีผลทำให้เกิดการระคายเคืองของเยื่อช่องจมูก ทำให้น้ำมูกไหล จาม และ มีนงงเร็ว (<http://www.budmgt.com>) เป็นพืชสมุนไพรที่เมื่อนำมาสกัดได้สารออกฤทธิ์ซาโปนิน รวมทั้งสารประกอบอื่นๆที่มีฤทธิ์ฆ่าแมลงและสัตว์อื่นๆสารเหล่านี้สลายตัวเร็ว ไม่มีพิษตกค้าง จึงควรศึกษาวิจัยมะถ้ำตาหนูและกากเมล็ดชากับหนูศัตรูพืช เพื่อใช้เป็นสารกำจัดหนูทดแทนสารเคมีกำจัดหนูและลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และสัตว์ศัตรูธรรมชาติของหนูต่อไป

วิธีดำเนินการ

ศึกษาความเป็นพิษของมะถ้ำตาหนูและกากเมล็ดชา เพื่อกำจัดหนูศัตรูพืช ในปีพ.ศ.2554 นั้น ได้ดำเนินการวิจัยหาค่าความเป็นพิษของเมล็ดมะถ้ำตาหนูบดผงและสารสกัดกากเมล็ดชา (27.899% saponin) ที่สกัดโดยสำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร กับหนูศัตรูพืช 2 ชนิด คือ หนูพุกใหญ่ และหนูท้องขาวบ้าน และทดสอบประสิทธิภาพของเหยื่อกากเมล็ดชาอัตราต่างๆกับหนูท้องขาวบ้าน

วิธีการ

ดักจับหนูพุกใหญ่และหนูท้องขาวบ้าน จากนาข้าวและสวนของเกษตรกรในเขตจังหวัดนครปฐม นำมาเลี้ยงไว้ในห้องปฏิบัติการเป็นเวลาประมาณ 2 สัปดาห์ คัดเลือกหนูที่โตเต็มวัย แข็งแรงมีขนาดและน้ำหนักใกล้เคียงกันทั้ง 2 เพศ แยกขังในกรงทดลองเดี่ยว กรงละ 1 ตัว ก่อนการทดลองให้หนูอดอาหาร เป็นเวลา 12 ชั่วโมง ทำการทดลองดังนี้

ทดสอบความเป็นพิษของมะถ้ำตาหนูกับหนูพุกใหญ่และหนูท้องขาวบ้าน

การทดลองที่ 1 ศึกษาความเป็นพิษของมะถ้ำตาหนู กับหนูพุกใหญ่ ตามวิธีการของ ASTM (1977) และ EPPO (1975) โดยวางแผนการทดลองแบบ CRD มี 5 กรรมวิธีๆละ 10 ซ้ำ สุ่มให้สารละลายของเมล็ดมะถ้ำตาหนูบดผง อัตราความเข้มข้น 60 มิลลิกรัม/กิโลกรัม, 100 มิลลิกรัม/กิโลกรัม, 1000 มิลลิกรัม/กิโลกรัม, 2000 มิลลิกรัม/

กิโลกรัมและน้ำกลั่น เป็นตัวเปรียบเทียบ กับหนูพุกใหญ่อายุ 4-5 เดือนที่มีน้ำหนักระหว่าง 400-500 กรัม จำนวน 50 ตัว โดยให้สารละลายมะกล่ำตาหนูทางปากกับหนู อัตราละ10 ตัว(เพศผู้ 5 ตัว และ เพศเมีย 5 ตัว) หลังจากนั้นให้อาหารและน้ำตามปกติ บันทึกอาการและการตายของหนูภายในระยะเวลา 21 วัน เพื่อหาเปอร์เซ็นต์การตายของหนูในอัตราความเข้มข้นต่างๆ นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์เพื่อหาค่าความเป็นพิษ (LD₅₀) ของมะกล่ำตาหนู ตามวิธีการของ Finney, 1971

การทดลองที่2 ศึกษาความเป็นพิษของมะกล่ำตาหนู กับหนูท้องขาวบ้าน ตามวิธีการของ ASTM(1977) และ EPPO(1975) โดยวางแผนการทดลองแบบCRD มี 6 กรรมวิธีๆละ10 ซ้ำ สุ่มให้สารละลายของเมล็ดมะกล่ำตาหนู บดผงอัตราความเข้มข้น50 มิลลิกรัม/กิโลกรัม,500 มิลลิกรัม/กิโลกรัม,1500 มิลลิกรัม/กิโลกรัม,2000 มิลลิกรัม/กิโลกรัม, 2500 มิลลิกรัม/กิโลกรัม และน้ำกลั่น เป็นตัวเปรียบเทียบ กับหนูท้องขาวบ้านอายุ 3-4 เดือนที่มีน้ำหนักระหว่าง 150-250 กรัม จำนวน 60 ตัว โดยให้สารละลายมะกล่ำตาหนูทางปากกับหนู อัตราละ10 ตัว(เพศผู้ 5 ตัว และ เพศเมีย 5 ตัว) หลังจากนั้นให้อาหารและน้ำตามปกติ บันทึกอาการและการตายของหนูภายในระยะเวลา 21 วัน เพื่อหาเปอร์เซ็นต์การตายของหนูในอัตราความเข้มข้นต่างๆ นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์เพื่อหาค่าความเป็นพิษ(LD₅₀)ของมะกล่ำตาหนู ตามวิธีการของ Finney, 1971

การทดลองที่3 ศึกษาความเป็นพิษของสารสกัดกากเมล็ดชา(27.899 % saponin) กับหนูพุกใหญ่ ตามวิธีการของ ASTM (1977) และ EPPO(1975) โดยวางแผนการทดลองแบบCRD มี 7กรรมวิธีๆละ10 ซ้ำ สุ่มให้สารละลายกากเมล็ดชา อัตราความเข้มข้น 50 มิลลิกรัม/กิโลกรัม,80 มิลลิกรัม/กิโลกรัม,100 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ,150 มิลลิกรัม/กิโลกรัม,300 มิลลิกรัม/กิโลกรัม 500 มิลลิกรัม/กิโลกรัมและน้ำกลั่น เป็นตัวเปรียบเทียบ กับหนูพุกใหญ่อายุ 4-5 เดือนที่มีน้ำหนักระหว่าง 400-500 กรัม จำนวน 70 ตัว โดยให้สารละลายทางปากกับหนู อัตราละ10 ตัว(เพศผู้ 5 ตัว และ เพศเมีย 5 ตัว) หลังจากนั้นให้อาหารและน้ำตามปกติบันทึกอาการและการตายของหนูภายในระยะเวลา 21 วัน เพื่อหาเปอร์เซ็นต์การตายของหนูในอัตราความเข้มข้นต่างๆ นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์เพื่อหาค่าความเป็นพิษ(LD₅₀)ของสารสกัดกากเมล็ดชาตามวิธีการของ Finney, 1971

การทดลองที่4 ศึกษาความเป็นพิษของสารสกัดกากเมล็ดชา(27.899% saponin)กับหนูท้องขาวบ้านตามวิธีการของ ASTM (1977) และ EPPO(1975) โดยวางแผนการทดลองแบบCRDมี 7 กรรมวิธีๆละ10 ซ้ำ สุ่มให้สารละลายกากเมล็ดชาอัตราความเข้มข้น 200 มิลลิกรัม/กิโลกรัม, 400 มิลลิกรัม/กิโลกรัม, 420 มิลลิกรัม/กิโลกรัม, 440 มิลลิกรัม/กิโลกรัม, 460 มิลลิกรัม/กิโลกรัม, 480 มิลลิกรัม/กิโลกรัมและน้ำกลั่นเป็นตัวเปรียบเทียบ กับหนูท้องขาวบ้านอายุ 3-4 เดือนที่มีน้ำหนักระหว่าง 150-250 กรัม จำนวน 70 ตัว โดยให้สารละลายทางปากกับหนู อัตราละ10 ตัว(เพศผู้ 5 ตัว และ เพศเมีย 5 ตัว) หลังจากนั้นให้อาหารและน้ำตามปกติ บันทึกอาการและการตายของหนูภายในระยะเวลา 21 วัน เพื่อหาเปอร์เซ็นต์การตายของหนูในอัตราความเข้มข้นต่างๆ นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์เพื่อหาค่าความเป็นพิษ(LD₅₀)ของสารสกัดกากเมล็ดชา ตามวิธีการของ Finney, 1971

ศึกษาผลของเหยื่อพิษกากเมล็ดชาในรูปแบบที่มีประสิทธิภาพกำจัดหนูท้องชาวบ้าน

การทดลองที่ 5 ทดสอบประสิทธิภาพเหยื่อพิษกากเมล็ดชากับหนูท้องชาวบ้าน โดยวิธีไม่ให้หนูมีโอกาสเลือกอาหาร มี 3 กรรมวิธีๆละ 10 ซ้ำ โดยให้เหยื่อพิษกากเมล็ดชา(อาหารหนู 086/15 ของบริษัทเพอร์เฟค คอมพานีเยน กรู๊ป จำกัด ผสมกับสารสกัดกากเมล็ดชา) อัตรา 4% ,8% และอาหารหนูเป็นตัวเปรียบเทียบเป็นเวลา 2 วัน ติดต่อกัน บันทึกน้ำหนักเหยื่อที่หนูกิน อาการและการตายของหนูภายในระยะเวลา 3 สัปดาห์

เวลาและสถานที่

เวลา เริ่มต้น เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2553 สิ้นสุด เดือน กันยายน พ.ศ. 2554

สถานที่ดำเนินการ ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานสัตววิทยาการเกษตร กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ศึกษาความเป็นพิษของมะกล่ำตาหนูกับหนูพุกใหญ่และหนูท้องชาวบ้าน

การทดลองที่ 1 ผลการทดสอบความเป็นพิษของมะกล่ำตาหนูกับหนูพุกใหญ่ ตามวิธีการของASTM (1977) และEPPO (1975) ปรากฏตาม Table 1 ค่า Chi-square จากการคำนวณ = 4.4119 มีค่าน้อยกว่าค่า Chi-square จากตาราง (5.99 ที่ $p = 0.05$) ดังนั้นค่าที่ได้จากการทดลอง(observed)และค่าที่คาดหวัง(expected)มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และเมื่อวิเคราะห์ค่าความเป็นพิษเฉียบพลันทางปาก(Acute Oral LD₅₀) ด้วยโปรแกรมโพรบิท (probit analysis) (Figure 1) ได้ค่าความเป็นพิษเฉียบพลันทางปากของมะกล่ำตาหนูต่อหนูพุกใหญ่มีค่า 201.83 ± 88.70 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

Table 1 Percent kill of the greater bandicoot rat (*Bandicota indica*), observed mortality, r and expected mortality, nP after crab's eye (*Abrus precatorius* L.) powder as administered by stomach tube.

Dose of <i>Abrus</i> (mg/k)	Log dose (x)	Expected probits (y)	No. of rats (n)	%Kill	Probability (P)	No. affected		r-nP	$X^2=(r-nP)^2/nP(1-P)$
						Observed (r)	Expected (nP)		

60	1.7782	4.408	10	10	0.2770	1	2.770	-1.770	1.5643
100	2.0000	4.657	10	60	0.3660	6	3.660	2.340	2.3598
1000	3.0000	5.781	10	70	0.7825	7	7.825	-0.825	0.3999
2000	3.3010	6.119	10	90	0.8683	9	8.863	0.317	0.0879

Pool $\chi^2_{(2)} = 4.4119$

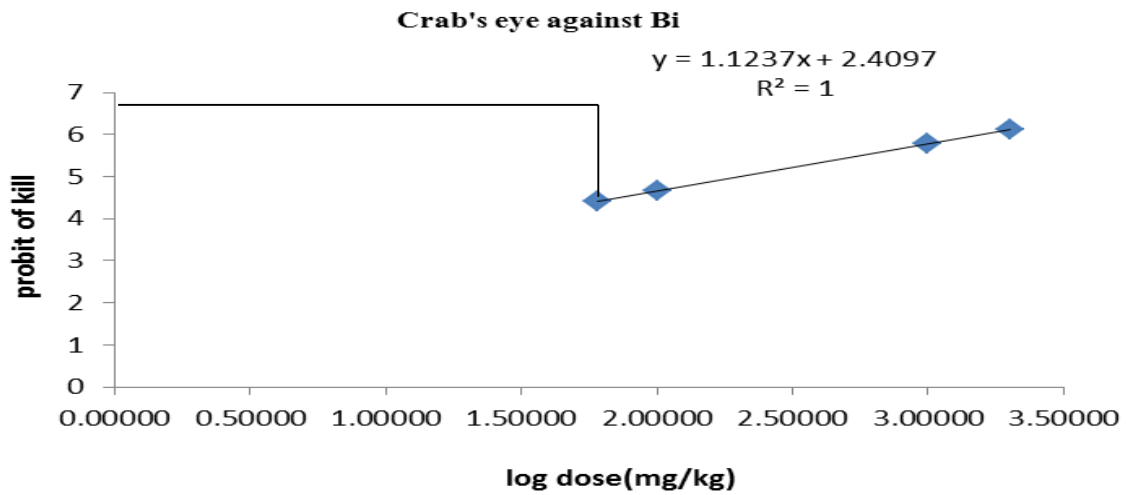


Figure 1 Dose-effect curve of crab's eye (*Abrus precatorius* Linn.) powder against the greater bandicoot rat (*Bandicota indica*)

การทดลองที่ 2 ผลการทดสอบความเป็นพิษของมะกล่ำตาหนูกับหนูท้องขาวบ้าน ตามวิธีการของ ASTM (1977) และ EPPO (1975) ปรากฏตาม Table 2 ค่า Chi-square จากการคำนวณ = 3.4001 มีค่าน้อยกว่าค่า Chi-square จากตาราง (7.82 ที่ $p = 0.05$) ดังนั้นค่าที่ได้จากการทดลอง (observed) และค่าที่คาดหวัง (expected) มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และเมื่อวิเคราะห์ ค่าความเป็นพิษเฉียบพลันทางปาก (Acute Oral LD_{50}) ด้วยโปรแกรมโพรบิท (probit analysis) (Figure2) ได้ค่าความเป็นพิษเฉียบพลันทางปากของมะกล่ำตาหนูต่อหนูพุกใหญ่มีค่า 733.51 ± 232.74 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

Table 2 Percent kill of the roof rat (*Rattus rattus*), observed mortality, r and expected mortality, nP after after crab's eye (*Abrus precatorius* Linn.) powder as administered by stomach tube.

Dose	Log	Expecte	No.	%Kil	Probabilit	No. affected	r-nP	$\chi^2=(r-$
------	-----	---------	-----	------	------------	--------------	------	--------------

of <i>Abrus</i> (mg/kg)	dose (x)	d probits (y)	of rat s (n)	l	y (P)	Observe d (r)	Expecte d (nP)		nP) ² /nP(1 -P)
50	1.699	3.386	10	10	0.0533	1	0.533	0.4670	0.4322
500	0	4.770	10	30	0.4089	3	4.089	-	0.4906
1500	2.699	5.430	10	50	0.6664	5	6.664	1.0890	1.2455
2000	0	5.603	10	80	0.7267	8	7.267	-	0.2705
2500	3.176	5.737	10	90	0.7694	9	7.694	1.6640	0.9613
	1							0.733	
	3.301							0	
	0							1.306	
	3.397							0	
	9								

Pool $X^2_{(3)} = 3.4001$

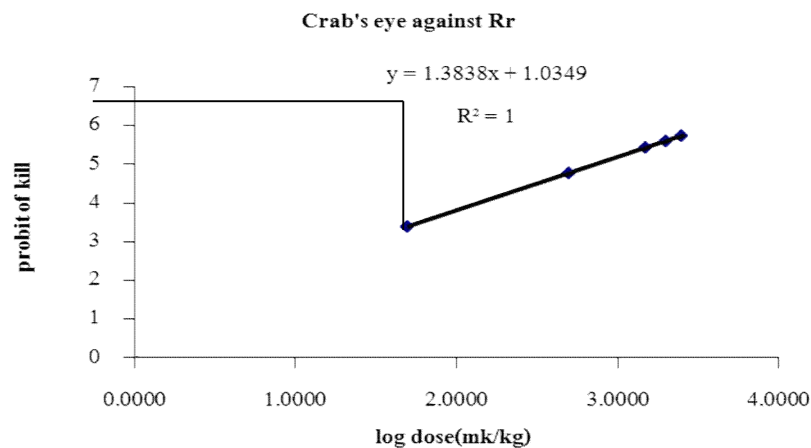


Figure2 Dose-effect curve of crab's eye (*Abrus precatorius* Linn.) powder against the roof rat (*Rattus rattus*)

ศึกษาความเป็นพิษของสารสกัดจากเมล็ดชากับหนูพุกใหญ่และหนูท้องขาวบ้าน

การทดลองที่ 3 ผลการทดสอบความเป็นพิษของสารสกัดจากเมล็ดชา (27.899% saponin) กับหนูพุกใหญ่ ตามวิธีการของ ASTM (1977) และ EPPO (1975) ปรากฏตาม Table 3 ค่า Chi-square จากการคำนวณ = 1.7739 มีค่าน้อยกว่าค่า Chi-square จากตาราง (9.49 ที่ $p = 0.05$) ดังนั้นค่าที่ได้จากการทดลอง (observed) และค่าที่คาดหวัง (expected) มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และเมื่อวิเคราะห์ค่าความเป็นพิษเฉียบพลันทางปาก (Acute Oral LD_{50}) ด้วยโปรแกรมโพรบิท (Probit analysis) (Figure3) ได้ค่าความเป็นพิษ

เฉียบพลันทางปากของกากเมล็ดชาต่อหนูพุกใหญ่ มีค่า 114.93 ± 20.52 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

Table 3 Percent kill of the greater bandicoot rat (*Bandicota indica*), observed mortality, r and expected mortality, nP after tea seed cake, *Camellia oleifera* (L.) extract as administered by stomach tube.

Dose of <i>Camellia</i> (mg/kg)	Log dose (x)	No. of rats (n)	%Kill	Probability (P)	No. affected		r-nP	$\chi^2 = (r - nP)^2 / nP(1 - P)$
					Observed (r)	Expected (nP)		
50	1.6990	10	10	0.1384	1	1.384	-0.3840	0.1237
80	1.9031	10	30	0.3179	3	3.179	-0.1790	0.0148
100	2.0000	10	50	0.4278	5	4.278	0.7220	0.2130
150	2.1761	10	70	0.6361	7	6.361	0.6390	0.1764
300	2.4771	10	80	0.8950	8	8.950	-0.9500	0.9654
500	2.6990	10	100	0.9727	10	9.727	0.2730	0.2806

Pool $\chi^2_{(4)} = 1.7739$

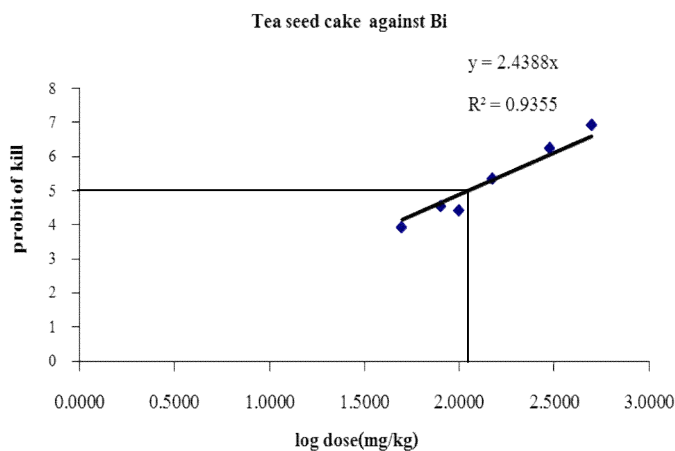


Figure 3 Dose-effect curve of tea seed cake, *Camellia oleifera* (L.) extract against the greater bandicoot rat (*Bandicota indica*)

การทดลองที่ 4 ผลการทดสอบความเป็นพิษของสารสกัดกากเมล็ดชา (27.899% saponin) กับหนูท้องขาวบ้าน ตามวิธีการของ ASTM (1977) และ EPPO (1975) ปรากฏตาม Table 4 ค่า Chi-square จากการคำนวณ = 8.3166 มีค่าน้อยกว่าค่า Chi-square จากตาราง (9.49 ที่ $p = 0.05$) ดังนั้นค่าที่ได้จากการทดลอง (observed) และค่าที่คาดหวัง (expected) มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และเมื่อวิเคราะห์ค่าความเป็นพิษเฉียบพลันทางปาก (Acute Oral LD_{50}) ด้วยโปรแกรมโพรบิท (probit analysis) (Figure 4) ได้ค่าความ

เป็นพิษเฉียบพลันทางปากของกากเมล็ดชาต่อหนูท้องขาวบ้าน มีค่า 389.60 ± 68.9 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

Table 4 Percent kill of the roof rat (*Rattus rattus*), observed mortality, r and expected mortality, nP after tea seed Cake, *Camellia oleifera* (L.) extract as administered by stomach tube.

Dose of <i>Camelia</i> (mg/kg)	Log dose (x)	Expected probits (y)	No. of rats (n)	%Kill	Probability (P)	No. affected		r-nP	$X^2=(r-nP)^2/nP(1-P)$
						Observed (r)	Expected (nP)		
200	2.3010	3.319	10	10	0.0464	1	0.464	0.536	0.6493
400	2.6021	5.066	10	30	0.5265	3	5.265	-2.265	2.0578
420	2.6232	5.189	10	40	0.5751	4	5.751	-1.751	1.2547
440	2.6435	5.307	10	60	0.6205	6	6.205	-0.205	0.0178
460	2.6628	5.419	10	70	0.6623	7	6.623	0.377	0.0635
480	2.6812	5.526	10	100	0.7006	10	7.006	2.994	4.2735

Pool $X^2_{(4)} = 8.3166$

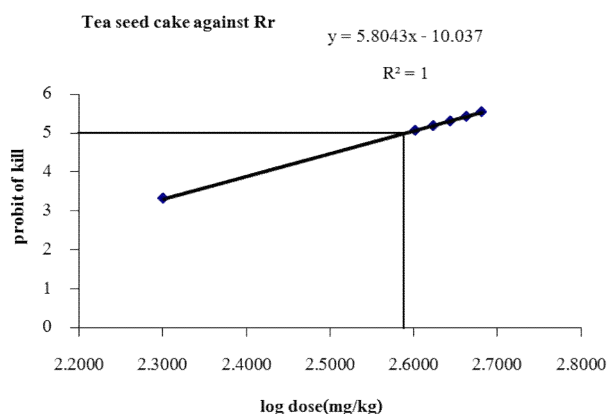


Figure 4 Dose-effect curve of tea seed cake, *Camellia oleifera* (L.) extract against the roof rat (*Rattus rattus*)

จากผลการทดลอง เมกกล้าตาหนูที่ทดสอบมีค่าความเป็นพิษระดับปานกลางกับหนูทุกใหญ่และหนูท้องขาวบ้าน (201.83และ733.51มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) (Table5) เนื่องจากสารพิษเอบรินที่ได้จากการบดผงมีจำนวนน้อยกว่าการสกัด ซึ่ง Gunsolus,1995 รายงานว่าสัตว์เสียชีวิตเมื่อได้รับสารเอบรินจากสารสกัดน้ำของเมล็ดเมกกล้าตาหนูเพียง 0.01 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัมสารพิษออกฤทธิ์ทำให้เม็ดเลือดแดงในเลือดคนจับกลุ่มกันค่าความเป็นพิษ(LD₅₀)ของสารพิษนี้เมื่อฉีดเข้าช่องท้องและหลอดเลือดดำของหนูมีค่า0.2 และ 0.07 ไมโครกรัมต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม (Ellenhorn และ Barceloux,1987) และค่าความเป็นพิษ (LD₅₀) มีค่า 0.02 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมเมื่อฉีดสารเอบรินให้หนูหึ่ง 20 กรัม (Lin และคณะ,1969) สัตว์ที่ได้รับสารพิษจะมีอาการเบื่ออาหาร อาเจียนรุนแรง เชื่องซึม หนาวสั่น มักทำให้กระเพาะและลำไส้อักเสบ เมื่อให้สารละลายทางปากของสารสกัดเมล็ดเมกกล้าตาหนูด้วยเอสทานอล50%อัตรา250มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมเป็นเวลา30 และ 60วัน พบว่าจำนวนสเปอรัมในท่อนำสเปอรัมของหนูขาวลดลง(Rakesh,1990) และหนูที่รอดจากการได้รับสารพิษจากเมล็ดเมกกล้าตาหนูจะมีเลือดออกที่ปอด หัวใจ กระเพาะอาหาร ลำไส้เล็ก ไต (Genest และคณะ,1971) นอกจากนั้นหนูท้องขาวที่ได้รับสารพิษจากเมล็ดเมกกล้าตาหนูจะมีอาการตัวสั้น อุณหภูมิร่างกายลดลงหลังจาก 5 วัน น้ำหนักตัวลดลง 20 % และตายในที่สุด (fodstad และคณะ, 1979) สารโปรตีนที่เป็นพิษในเมล็ดเมกกล้าตาหนูปริมาณเล็กน้อยก็สามารถฆ่าหนูได้ และยังมีผลทำให้อสุจิเคลื่อนที่ช้าลง มีผลทำให้เป็นหมันได้ (Ratanasaariya และคณะ, 1991) ดังนั้น จึงควรหาวิธีการสกัดสารพิษเอบรินจากเมล็ดเมกกล้าตาหนูเพื่อทำการทดสอบกับหนูศัตรูพืช รวมทั้งศึกษาผลต่อเนื้อเยื่อของอวัยวะต่างๆของหนูศัตรูพืช และนำมาผสมกับเหยื่อสูตรที่หนูชอบให้หนูยอมรับเหยื่อเพื่อใช้เป็นเหยื่อพิษต่อไป สำหรับค่าความเป็นพิษเฉียบพลันทางปาก (Acute Oral LD₅₀) ของสารสกัดกากเมล็ดชา ที่ทดสอบมีความเป็นพิษปานกลาง กับหนูทุกใหญ่ และหนูท้องขาวบ้าน(114.9 และ389.6 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) (Table5) แต่มีความเป็นพิษสูงกับหอยเชอรี่ มีค่าความเป็นพิษ(LC₅₀)ที่ 24ชั่วโมงของสารสกัดจากกากเมล็ดชา ที่มีต่อหอยเชอรี่มีค่า 6.79 พีพีเอ็ม และสารซาโปนินที่สกัดจากกากเมล็ดชาอัตราความเข้มข้น0.66 พีพีเอ็ม ผลให้หอยเชอรี่ตาย 43.33 เปอร์เซ็นต์ และขนาด 500 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ทำให้เกิดความเป็นพิษในสัตว์ทดลอง (<http://www.medplant.mahidol.ac.th> ;วาสนา, 2548)

Table 5 Acute oral toxicity for *Abrus precatorius* powder and *Camelia oleifera* extract against 2 species of rat

Plant species	Rat species	Sex	Source	Acute Oral LD ₅₀ (95 % C.L) (mg/kg) ± SE
<i>Abrus precatorius</i> powder	<i>B.indica</i>	male and female	wild	201.83 ± 88.70
<i>Abrus precatorius</i> powder	<i>R. rattus</i>	male and female	wild	733.51 ± 232.74
<i>Camelia oleifera</i> 27.899% saponin	<i>B.indica</i>	male and female	wild	114.93 ± 20.52
<i>Camelia oleifera</i> 27.899% saponin	<i>R. rattus</i>	male and female	wild	389.60 ± 68.90

ศึกษาผลของเหยื่อพิษกากเมล็ดชาในรูปแบบที่มีประสิทธิภาพกำจัดหนูศัตรูพืช

การทดลองที่ 5 ผลการทดสอบประสิทธิภาพเหยื่อกากเมล็ดชา 4% ไม่มีผลทำให้หนูก่อนตาย เมื่อก่อนได้รับสารพิษกากเมล็ดชา 2 วัน เฉลี่ย 3.77 กรัม/กิโลกรัมและเหยื่อพิษอัตรา 8%ทำให้หนูตาย 10% ภายใน 5 วัน เมื่อได้รับสารพิษ 2 วัน เฉลี่ย 17.03 กรัม/กิโลกรัมและไม่มีหนูกลุ่มเปรียบเทียบตาย(Table 6) จากผลการศึกษาเหยื่อผสมสารสกัดกากเมล็ดชายังไม่ประสบผลสำเร็จ เนื่องจากในการผสมเหยื่อสารสกัดกากเมล็ดชาอัตราความเข้มข้นสูงกว่า 8% เหยื่อมีรสชาติและกลิ่นที่หนูไม่ชอบ หนูไม่ยอมรับเหยื่อที่ให้จำเป็นต้องมีการวิจัยและพัฒนาเหยื่อต่อไป

Table 6 Laboratory efficacy test of Camelia bait 4% and 8 % against the roof rat (*Rattus rattus*) by no choice feeding test continuous for 2 days and 10 rats (5M,5F) for each group

Conc. of <i>Camelia</i> bait (%)	Body weight(g)		Mortality (%)	Daily bait intake(g)		Lethal dose (g/kg)		Sublethal dose (g/kg)	
	Mean	Range		Mean	Range	Mean	Range	Mean	Range
4	187.83 ± 33.56	142.6 - 242.3	0	17.13 ± 3.01	13.0 -	-	-	3.77 ± 1.0	2.41-
8	143.03 ± 16.23	120.5 - 176.2	10	31.20 ±	20.0	24.7	-	17.03±6.2	4.59
check	170.31 ± 11.56	144.8 - 181.3	0	10.56	12.9 -	-	-	9	6.45-
				32.4 ± 2.52	40.0			-	23.46
					27.1 -				-
					35.6				



สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

ผลการศึกษาความเป็นพิษของมะกล่ำตาหนูและสารสกัดกากเมลิ็ดชากับหนูศัตรูพิษ สรุปได้ว่าค่าความเป็นพิษเฉียบพลันทางปาก(Acute Oral LD₅₀) ของมะกล่ำตาหนูที่มีต่อหนูพุกใหญ่และหนูท้องขาวมีค่า 201.83 มิลลิกรัม/กิโลกรัม และ 733.51 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ค่าความเป็นพิษเฉียบพลันทางปาก(Acute Oral LD₅₀)ของสารสกัดกากเมลิ็ดชา ที่มีต่อหนูพุกใหญ่ และหนูท้องขาวมีค่า 114.93 มิลลิกรัม/กิโลกรัม และ 389.60 มิลลิกรัม/กิโลกรัม และเหยื่อพิษกากเมลิ็ดชาอัตรา 8 เปอร์เซ็นต์ มีผลทำให้หนูท้องขาวบ้านตาย 10 เปอร์เซ็นต์ จึงควรมีการพัฒนาและวิจัยด้านสกัดสารพิษจากมะกล่ำตาหนูและกากเมลิ็ดชา สูตรเหยื่อพิษอัตราที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพกับหนูศัตรูพิษต่อไป

การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

พัฒนาต่อ เนื่องจากเป็นงานวิจัยที่ทดสอบหาค่าความเป็นพิษของมะกล่ำตาหนูและกากเมลิ็ดชากับหนูศัตรูพิษ เพื่อหาแนวโน้มในการนำไปพัฒนาหาวิธีการสกัดสาร เพื่อได้สารพิษมากขึ้นและนำไปทดสอบกับหนูศัตรูพิษ รวมทั้งศึกษาผลกระทบของสารเหล่านี้ต่อสัตว์ศัตรูธรรมชาติของหนู เนื่องจากเหยื่อผสมสารสกัดมีกลิ่นและรสชาติที่หนูไม่ชอบ จึงควรพัฒนาสูตรเหยื่อที่หนูชอบและมีประสิทธิภาพกำจัดหนูเพื่อนำไปใช้เป็นสารกำจัดหนูทดแทนสารเคมีกำจัดหนูต่อไป

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ ดร.รัตนารณ์ พรหมศรัทธา และพนักงานของกลุ่มวิจัยวัดถุณีพิชการเกษตร สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร ที่กรุณาสกัดสารจากกากเมลิ็ดชาเพื่อใช้ในงานวิจัยครั้งนี้และขอขอบคุณ คุณทีศวรรณ พุ่มกาหลง คุณสมเกียรติ กล้าแข็ง ข้าราชการและพนักงานทุกท่านของกลุ่มงานสัตววิทยาการเกษตร กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ที่ช่วยในงานวิจัยครั้งนี้จนประสบผลสำเร็จลุล่วง

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2548. พิษฆ่าแมลงและพิษมีพิษบางชนิดในประเทศไทย. เอกสารวิชาการ ลำดับที่ 9/2548 ISBN: 974-403-140-9. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 69หน้า.

- นิจศิริ เรืองรังสี และ พยอม ตันติวัฒน์. 2534. พืชสมุนไพร. สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์ กรุงเทพฯ. 243หน้า.
- นันทวัน บุญยประภัศร และอรนุช โชคชัยเจริญสุข. 2542. สมุนไพรไม้พุ่มบ้าน. กรุงเทพฯ : บริษัทประชาชน จำกัด หน้า 482.
- วาสนา โตเลี้ยง. 2548. ฤทธิ์ฆ่าหอยเชอรี่ *Pomacea canaliculata* Lamarck ของชาไปนินจากกากเมล็ดชา *Camellia oleifera* Abe. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาเคมี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพฯ.
- สุรัตน์า อำนวยผล และ โสภณ เริงสำราญ. 2527. สารเคมีจากใบมะกล่ำตาหนู. รายงานผลการวิจัย เงินทุนวิจัย รัชดาภิเษกสมโภช คณะเภสัชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพฯ. 60 หน้า.
- America Society for esting and Materials. 1977. ASTM Standard on Vertebrate Control Agents. ASTM, Philadelphia. 54p.
- Ankersmit, G.W. 1953. DDT resistance In *Plutella maculipennis*(Curt.). Java Bull.Ent.Res. 44:421-426.
- Ellenhorn, MJ. and DG. Rds Barceloux. 1987. Medical Toxicology.New York,Elsevier Science Publishing Company, Inc. p. 1224-1225.
- European and Mediteranian Plant Protection Organization. 1975. Guide-line for the development and biological evaluation of rodenticides. EPPO Bull. 5(1):7-15.
- Finney, D.J. 1971. Probit Analysis . 3 rd ed., CambriWilkins.idge University Press, London. 333p.
- Fodstad, O; J.V. Johannessen; L. SchJerven; A. Pihl. 1979. Toxicity of Abrin and Ricin in Mice and Dog. J. of toxicology and Environmental Health. 5(6): 1073-1084.
- Genest, K; A. Lavalley; E. Nera. 1971. Comparative acute toxicity of *Abrus precatorius* and *Ormosia* seeds in animals. *Arzneim Forsch.* 21(6):888-889.
- Gunsolus, JM.1955. Toxicity of Jequir bean. *J.Amer Med Assoc.* 157:779.
- Hart, M. 1963. Jequirity bean poisoning. *N Engl J. Med.* 268:885-886.
- [http://www.budmgt.com/agri/agri01/golden-apple snail-control.html](http://www.budmgt.com/agri/agri01/golden-apple%20snail-control.html)
- <http://www.medplant.mahidol.ac.th/document/13plants.asp>
- Lin, JY; CC. Chen; LT. Lin; TC Tung. 1969. Toxic action of abrin (protein). *Tai-Wan I llssueh Hui Tsa Chih.* 68(6):322-324.
- Morton, J.F.1970. *Plants Poisonous to People.* University of Miamey. P.25.
- Rakesh Sinha. 1990. Post-testicular antifertility effect of *Abrus precatorius* seed extract in albino rats. *J. of Ethnopharmacology.* 28:173-181.
- Ratanasaariya, W.D.; A.S. Amarasekesa; N.S.D. Perera and G.A.S. Premakumara. 1991. Sperm antimotility properties of a seed extract of *Abrus precatorius*. *J. of Ethnopharmacology.* 33: 85-90.

- Saxena, Y. 1990. Relative Toxicity of Three Acute Rodenticides against *Rattus rattus* Rufescens. J. of Bombay Natural History Society. 87(2): 286-287.
- Stripe, F and L. Barbieri . 1986. Molecular Mechanisms of Toxicity, Toxic Lectins from Plants. Human Toxicology. 5(2) : 108-109.