# ทดสอบและเปรียบเทียบประสิทธิภาพสารสกัดจากพืช ในการป้องกันกำจัดหอยเชอรี่ *Pomacea* sp.

# Comparison on Botanical Molluscicides for the Control of Golden Apple Snail, *Pomacea* sp.

**ชมพูนุท จรรยาเพศ ปราสาททอง พรหมเกิด สมเกียรติ กล้าแข็ง**
**ดาราพร รินทะรักษ์ กรแก้ว เสือสะอาด ปิยาณี หนูกาฬ**
**กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช**

---

**บทคัดย่อ**

ดำเนินงานระหว่างปี 2549-53 โดยทดสอบสารสกัดด้วยน้ำ จากพืชรวม 13 ชนิด ได้แก่ ฝักคูณ; *Cassia fistula* L. กากเมล็ดสบู่ดำ; *Jatropha curcas* L. ฝักจามจุรี; *Samanea saman* (Jacq.) Merr. ลำต้น กิ่ง และ ใบแมงลักป่า; *Hyptis suavealens* Poit. กากเมล็ดชาน้ำมัน; *Camellia oleifera* Abel. เปลือกลำต้นเสม็ดชุน; *Syzygium gratum* เปลือกใบว่านหางจรเข้ ; *Aloe vera* ( L.) ใบมะขาม; *Tamarindus indica* L. ผลประคำดีควาย; *Sapindus imarginatus* Wall. เมล็ดมันแกว; *Pachyrhizus erosus* Urban ใบชมพู่ม่าเหมี่ยว; *Syzygium malaccense* (L.) Merr. & L.M. Perry เมล็ดลำไย *Dimocarpus longan* Lour. และเมล็ดน้อยหน่า; *Annona squamosa* L. ในห้องปฏิบัติการกลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรุงเทพฯ พบว่าพืชทั้ง 13 ชนิด มีฤทธิ์ฆ่าหอยเชอรี่ได้ทุกพืช จากการทดลองที่ 1 หางจรเข้แห้ง 8 กรัม ประคำดีควาย 0.08 กรัม และ 0.16 กรัม มันแกว 0.16 กรัมต่อน้ำ 800 มล.ทำให้หอยตาย 100 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือมันแกว 0.08 กรัม ทำให้หอยตาย 88.89 เปอร์เซ็นต์ ภายหลัง 48 ชั่วโมง การทดลองที่ 2 ฝักคูณอัตรา 0.5 กรัม ฝักจามจุรี 0.5 กรัมและ สบู่ดำ 0.5 กรัมต่อน้ำ 800 มล. ทำให้หอยเชอรี่ตาย 100 เปอร์เซ็นต์ ภายหลัง 72 ชั่วโมง และการทดลองที่ 3 พบว่า ชมพู่ม่าเหมี่ยว (ใบผึ่งแดด) ทุกอัตรา กากเมล็ดชา 0.03 กรัม ชมพู่ม่าเหมี่ยว (ใบผึ่งในร่ม) 20 กรัม ฝักคูณทุกอัตรา ต่อน้ำ 800 มล.ทำให้หอยตาย 100 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติกับ ชมพู่ม่าเหมี่ยว (ใบผึ่งในร่ม) อัตรา 15 กรัม ต่อน้ำ 800 มล.ที่ทำให้หอยตาย 93.33 เปอร์เซ็นต์ ภายหลังใส่สาร 48 ชั่วโมง การทดลองที่ 4 ผลประคำดีควายทั้งสามอัตรา ได้แก่ 0.02 0.03 และ 0.04 กรัมต่อน้ำ 800 มล.และ กากเมล็ดชา 0.02 และ 0.03 กรัมต่อน้ำ 800 มล.ทำให้หอยตาย 100 เปอร์เซ็นต์ ภายหลังใส่สาร 48 ชั่วโมง

---

รหัสการทดลอง 07-01-49-01-01-01-07-49

**คำนำ**

ชมพูนุท (2539) ได้กล่าวว่าหอยเชอรี่ (*Pomacea* sp.) มีถิ่นกำเนิดในทวีปอเมริกาใต้และอเมริกากลาง เข้ามาในประเทศไทยประมาณปี 2525–2526 เป็นการนำเข้าจากประเทศญี่ปุ่นและไต้หวัน โดยซื้อขายกันเพื่อเลี้ยงประดับในตู้ปลาและเลี้ยงเพื่อหวังส่งขายยังประเทศญี่ปุ่นเพื่อนำไปเป็นอาหาร ต่อมาหอยเชอรี่สามารถหลุดรอดหรือบางครั้งถูกทิ้งลงแหล่งน้ำ ลำคลองเมื่อไม่ต้องการ จึงเกิดการแพร่กระจายและระบาดกลายเป็นศัตรูที่สำคัญของข้าวและพืชน้ำในประเทศไทย โดยมีรายงานการระบาดทำความเสียหายในนาข้าวเกษตรกรเป็นครั้งแรกเมื่อปี พ.ศ. 2531 ในท้องที่ ต.ศีรษะจรเข้น้อย อ.บางพลี จ.สมุทรปราการ ซึ่งเป็นเขตต่อเนื่องกับกรุงเทพมหานครด้านเขตมีนบุรี หนองจอก และลาดกระบัง กลายเป็นศัตรูข้าวชนิดใหม่ที่ทำความเสียหายแก่ต้นข้าวที่ปักดำใหม่และต้นข้าวที่เริ่มงอก นอกจากนี้ยังเป็นศัตรูต่อพืชน้ำอื่นๆ ได้แก่ ผักบุ้ง ผักกะเฉด แห้ว และกระจับ รวมทั้งบัวนานาชนิด สาหร่ายน้ำต่างๆ ปัจจุบันหอยเชอรี่แพร่กระจายไปทั่วประเทศ และมีรายงานความเสียหายต่อเนื่องกันตลอดมา ได้มีงานวิจัยด้านการป้องกันกำจัดหอยเชอรี่โดยแนะนำสารเคมีฆ่าหอย (molluscicide) ซึ่ง ชมพูนุทและคณะ (2532–40) ได้ทดสอบสาร niclosamide metaldehyde และ copper sulphate และได้แนะนำให้ใช้ในการกำจัดหอยเชอรีมาแล้ว แต่ระยะต่อมามีความพยายามลดการใช้สารเคมีต่างๆลง สารจากพืชจึงน่าจะเป็นอีกทางเลือกหนึ่ง ชมพูนุทและคณะ (2539) ได้ทดสอบสารสกัดจากพืช 3 ชนิด คือ ใบของเทียนหยด (Golden Dewdrop, *Duranta repens* L.) ต้นและใบของมะไฟนกคุ่ม (*Ammonnia baccifera*) และผลของประคำดีควาย (Soapberry tree, *Sapindus emarginatus* Wall.) กับหอยเชอรี่ พบว่าใน 24 ชั่วโมงเทียนหยดอัตรา 5 กรัม / น้ำ 8 ลิตร ทำให้หอยตายสูงสุด คือ 64.44% มะไฟนกคุ่มอัตรา 8 กรัม / น้ำ 8 ลิตร ทำให้หอยตาย 75.56% และประคำดีควาย 0.6 กรัม / น้ำ 8 ลิตร ทำให้หอยตาย 75.56% เมื่อเวลาผ่านไป 48 ชั่วโมง อัตราต่าง ๆ ของพืชดังกล่าวทำให้หอยตาย 95.56%, 100% และ 93.33% ตามลำดับ นอกจากนี้ ชมพูนุทและคณะ (2538) ได้ทดสอบสารสกัดจากพืช Family Turnstromiaceae (tea seed, *Camellia* sp.) ในการกำจัดหอยเชอรี่ พบว่ากากเมล็ดชาในอัตรา 3 กิโลกรัม/ไร่ หว่านในน้ำสูง 5 เซนติเมตร ทำให้หอยเชอรี่ตาย 75.00% ใน 15 วันและตาย 97.78% ภายหลังใส่สาร 48 ชั่วโมงในห้องปฏิบัติการ

นิตยาและคณะ (2542) ได้ทดสอบสารสกัดจากสะเดา (*Azadiracta indica*) สำเร็จรูป (EC) กับหอยเชอรี่ พบว่า ภายหลังใส่สาร 72 ชั่วโมง ที่ความเข้มข้น 2 และ 3 ppm. ทำให้หอยตาย 73–100% แต่ในแปลงนาทดลองต้องใช้ความเข้มข้น 6 และ 9 ppm. จึงจะทำให้หอยตาย 70–80% เท่ากับในห้องปฏิบัติการ ส่วนเกรียงศักดิ์และคณะ (2541) ได้ทดสอบสารสกัดจากเมล็ดสะเดาด้วยน้ำกับหอยเชอรี่ พบว่า ในอัตราสูงสุดที่ทดลองคือ 15 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร ไม่ทำให้หอยตายเพียงแต่หยุดนิ่งกับที่

มิใช่เฉพาะประเทศไทยเท่านั้น ประเทศเพื่อนบ้านในกลุ่มเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ทุกประเทศก็ต่างประสบภัยจากหอยเชอรี่เช่นเดียวกัน จึงสนใจที่จะค้นหาสารสกัดจากพืชประจำถิ่นที่มีฤทธิ์ฆ่าหอยเชอรี่ได้เพื่อทดแทนการนำเข้าสารเคมีฆ่าหอยปริมาณมาก Alba et al (1993) รายงานว่ายาสูบ

(*Nicotina tabacum*) โล่ติ๊น (*Derris elliptica*) และโกโก้ (*Cacao* sp.) อัตรา 200, 40และ 200 กิโลกรัม/เฮคตาร์ มีฤทธิ์ค่อนข้างช้าต่อหอยเชอรี่ ภายหลังการใช้ 3 วัน ทำให้หอยตาย 85% และ 41.16%

Maini, P.M. And Morallo – Rejesus B.M. (1992) ได้ทดสอบพืชที่มีน้ำมันระเหย (volatile oil) 17 พืช ในห้องปฏิบัติการกับหอยเชอรี่ในประเทศฟิลิปปินส์ โดยใช้อัตรา 1–100 ppm. พบว่าน้ำมันของ *Sassafra albidium, Coleus amboinicus* และ *Pimpinella anisum* ทำให้หอยขนาดเล็กมีเส้นผ่าศูนย์กลางฝาปิด (operculum) เล็กกว่า 6 มิลลิเมตร ตาย 100% ในอัตรา 10 ppm. แต่ถ้าหอยที่มีขนาดฝาปิด 6 -18 มิลลิเมตร ต้องใช้สารสกัดอัตรา 20 ppm. จึงจะได้ผล

ในประเทศไทยยังมีพืชอีกหลายต่อหลายชนิดที่มีพิษต่อหอยเชอรี่ที่สมควรทดสอบต่อไป เช่น

**แมงลักป่า หรือ แมงลักคา**; *Hyptis suavealens* (L.) Poit. วงศ์ Labiatae ไม้ล้มลุกอายุปีเดียว ลำต้นสี่เหลี่ยมตั้งตรง แตกกิ่งก้าน มีขนเหนียวติดมือ มีกลิ่นหอมจัด สูงได้ถึง 1.5 เมตร ใบเดี่ยว เรียงตรงข้าม รูปไข่ ผิวใบมีขน ทั้งสองด้าน กว้าง 2-5 ซม. ยาว 2.5-6 ซม. ดอกช่อ ออกที่ปลายกิ่งและที่ซอกใบ ช่อละ 4 ดอกย่อย กลีบดอกสีม่วง โคนกลีบสีขาว ผลแห้ง ไม่แตก รูปวงรี แบน สีดำ ยาพื้นบ้านใช้ กิ่งและก้าน ทุบวางในเล้า ไล่ไรไก่

**คูณหรือ ลมแล้ง golden shower**; *Cassia fistula* L. วงศ์ Leguminosae คูนเป็นไม้ยืนต้นมีขนาดกลางถึงขนาดใหญ่ ใบรูปไข่ปลายแหลม ดอกเป็นช่อระย้าสีเหลืองและมีกลิ่นหอมอ่อนๆ ฝักกลมยาวเวลาฝักอ่อนจะมีสีเขียวใบไม้ แก่จัดจะเป็นสีน้ำตาลเข้ม เนื้อในฝักคูณมีสารประเภท Anthraquinones หลายตัว เช่น Aloin, Rhein,Sennoside A, B และยังมี Organic acid สาร Anthraquinoneทำให้เนื้อฝักคูนมีฤทธิ์เป็นยาระบายได้ โดยมีฤทธิ์ไปกระตุ้นการบีบตัวของลำไส้

**สบู่ดำ** physic nut; *Jatropha curcas* L. วงศ์ Euphorbiaceae สบู่ดำ เป็นพืชน้ำมันชนิดหนึ่ง ซึ่งเป็นพืชพื้นเมืองของทวีปอเมริกาใต้ ชาวโปรตุเกสนำเข้ามาปลูกในประเทศไทย ในช่วงปลายสมัยกรุงศรีอยุธยา ปัจจุบันมีการสกัดน้ำมันจากเมล็ดสบู่ดำใช้ทดแทนน้ำมันดีเซล สบู่ดำเป็นไม้พุ่มยืนต้นขนาดกลาง ความสูง 2-7 เมตร อายุยืนไม่น้อยกว่า 20 ปี ลำต้นและยอดคล้ายละหุ่ง แต่ไม่มีขน อยู่ในวงศ์ไม้ยางพารา เมื่อหักลำต้น ส่วนยอดหรือส่วนก้านใบจะมียางสีขาวขุ่นคล้ายน้ำนมไหลออกมา มีกลิ่นเหม็นเขียว ออกดอกเป็นช่อกระจุกที่ข้อส่วนปลายของยอดขนาดดอกเล็กสีเหลืองมีกลิ่นหอมอ่อนๆ มีดอกตัวผู้จำนวนมาก และดอกตัวเมียจำนวนน้อยอยู่บนต้นเดียวกัน ผลและเมล็ดมีสาร hydrocyanic เมล็ดสบู่ดำมีสารพิษเรียกว่า curcin หากบริโภคแล้วทำให้เกิดอาการท้องเดินเหมือนสลอด เมื่อติดผลแล้วมีสีเขียวอ่อนเกลี้ยงเกลาเป็นช่อพวงมีหลายผล เวลาสุกแก่จัดมีสีเหลืองคล้ายลูกจันทน์ รูปผลมีลักษณะทรงกลมขนาดปานกลาง เปลือกหนาปานกลาง ผลหนึ่งส่วนมากมี 3 พู โดยแต่ละพูทำหน้าที่ห่อหุ้มเมล็ดไว้ เมล็ดสีดำขนาดเล็กกว่าเมล็ดละหุ่งพันธุ์ลายขาวดำเล็กน้อย สีตรงปลายเมล็ดมีจุดสีขาวเล็กๆ ติดอยู่ เมื่อเก็บไว้นานจุดนี้จะหดตัวเหี่ยวแห้งลงขนาดของเมล็ดเฉลี่ย ความยาว 1.7-1.9 ซม. หนา 0.8-0.9 ซม. น้ำหนัก 100 เมล็ด ประมาณ 69.8 กรัม เมื่อแกะเปลือกนอกสีดำออกจะเห็นเนื้อในสีขาว น้ำที่สกัดจากใบของสบู่ดำ มีฤทธิ์ในการควบคุมเชื้อราที่เป็นพาหะนำโรคของพืชบางชนิด และมีผลการทดลองจากห้องปฏิบัติการระบุว่าเมล็ดสบู่ดำที่บดเป็นผงสามารถทำให้หอยมีปฏิกิริยาต่อต้านการอาศัยของพยาธิใบไม้ได้

ในการทดลองนี้ใช้กากเมล็ดสบู่ดำ ซึ่งเป็นส่วนที่เหลือจากการสกัดน้ำมันออกจากเมล็ดสบู่ดำแล้ว วิทยาและคณะ (2551) ได้รายงานว่า กากเมล็ดสบู่ดำมีสารพิษฟอร์โบลเอสเตอร์ (phorbolesters) ปริมาณ 1.03 มิลลิกรัมต่อกรัม ซึ่งสารนี้เป็สารที่ส่งเสริมให้เกิดเนื้องอก การอักเสบและการบวมของผิวหน้าเมื่อสัมผัสกับสาร

**จามจุรี** Rain tree ; *Samanea saman* ( Jacq.) Merr. วงศ์ Mimosoideae เป็นต้นไม้ขนาดใหญ่ มีกิ่งก้านสาขามาก มีใบขนาดเล็ก ดอกสีชมพู มีผลเป็นฝัก แบนเมื่อแก่ก็จะไม่แตก ฝักแก่จะมีสีน้ำตาลดำขนาดกว้าง 1.5 – 2 เซนติเมตร ยาว 12 – 20 เซนติเมตร ภายในฝักมีเนื้อนิ่มรสหวาน ฝักหนึ่งๆ มีเมล็ด 15 – 25 เมล็ด เมล็ดสีน้ำตาลดำยาว 0.5 – 0.8 เซนติเมตร ฝักแก่ระหว่างเดือนตุลาคม – มกราคม ทั้งต้นของจามจุรีมีสารพวกแอลคาลอยด์ (alkaloid) ชื่อพิธทิโคโลไบ (piththecolobine) ที่มีพิษใช้เป็นยาสลบ แต่ที่ใบมีสารที่เป็นพิษอยู่มากเพราะประกอบด้วยแอลคาลอยด์ที่เป็นน้ำมันอนุพันธ์ที่สังเคราะห์ได้จะไปตกผลึกพิธทิโคโลไบเป็นแอลคาลอยด์ที่มีพิษเป็นยาสลบซึ่งมีคุณสมบัติไปทำลายปลายประสาท ประโยชน์อื่นของจามจุรีคือ เป็นอาหารสัตว์ ใบและฝักมีคุณประโยชน์มากสำหรับ วัว ควาย ซึ่งมักจะชอบกินใบเขียวและใบอ่อน ฝักจะมีเนื้อที่มีสีน้ำตาลกล่าวว่าถ้าเลี้ยงแม่วัวที่รีดนม อาจทำให้นมมีคุณภาพดีขึ้น สามารถเก็บรักษาไว้เลี้ยงวัวควายได้ในกรณีหาหญ้าฟางได้ยากหรือมีราคาแพง ส่วนผสมของฝักมีคูณค่าดีเท่ากับหญ้าแห้งในการใช้เลี้ยงสัตว์ นอกจากนี้เนื้อในของฝักแก่ที่มีสีน้ำตาลยังสามารถใช้หมักเพื่อผลิตแอลกอฮอล์บริสุทธิ์ ปรากฏว่าฝัก 100 กิโลกรัม จะได้แอลกอฮอล์ราว 11.5 ลิตร และฝักนั้นมีผู้นำไปใส่น้ำต้มรับประทานแบบน้ำชา มีรสหวาน ประแล่มๆ

**ชาน้ำมัน** (tea oil; *Camellia oleifera* Abel.) ต้นชาน้ำมันซึ่งมีถิ่นกำเนิดแถบมณฑลเสฉวนประเทศจีน ตามป่าดิบ ไหล่เขา ริมลำธารที่ระดับความสูง 400-1,300 เมตร จากระดับน้ำทะเล ลักษณะเป็นไม้พุ่ม สูง 1.5 – 4 เมตร ดอกเป็นสีขาว เกสรสีเหลือง มีกลิ่นหอมอ่อนๆ ผลรูปทรงกลม เมื่อสุกมีสีน้ำตาลเข้ม ผิวเรียบเป็นมัน ภายในมีเมล็ดซึ่งสามารถนำไปสกัดน้ำมันใช้ปรุงอาหารเป็นน้ำมันเมล็ดชา ใช้กันทั่วไปในประเทศจีนมานานกว่าพันปี

สาร saponin ที่พบในกากเมล็ดชาน้ำมัน จัดเป็น triterpenoid saponin มีอยู่ประมาณ 10-13% มีความเป็นพิษรุนแรงเฉพาะสัตว์เลือดเย็นหรือสัตว์ชั้นต่ำ เช่น ปลา กุ้ง และหอยเท่านั้น เมื่อสัตว์น้ำได้รับสารนี่ทำให้เกิดอาการสั่น กระตุกอย่างรุนแรง กล้ามเนื้อจะอ่อนเพลียและเป็นอัมพาต นอกจากนี้ยังมีผลต่อศูนย์ประสาทที่ควบคุมการหายใจอีกด้วย ทำให้เกิดการสลายตัวของเม็ดเลือดแดง(ธนาภรณ์, 2524) แต่ในสัตว์ชั้นสูงหรือสัตว์เลือดอุ่น เช่น คนและสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม ซาโปนินจะทำให้เกิดอาการระคายเคืองต่อเยื่อบุช่องจมูก ทำให้น้ำมูกไหล จามและมึนงง พิษของเมล็ดชาสลายตัวได้ง่ายและไม่สะสมในร่างการคนและสัตว์เลี้ยง ความเป็นพิษต่อปลาจะหมดไปเร็วภายหลังการใช้สารละลายเมล็ดชาในนา 7-14 วัน

**เสม็ดชุนหรือ ผักเม็ก** ; *Syzygium gratum* วงศ์ **:** Myrtaceae เป็นไม้พุ่มต้น ไม่ผลัดใบ เปลือกต้นสีน้ำตาลแดง แตกสะเก็ดแผ่นบางๆ โคนต้นมักเป็นพูพอน ใบเป็นใบเดี่ยว ออกตรงข้าม ใบรูปหอกขอบใบเรียบ ปลายใบแหลม ดอกออกเป็นช่อซี่ร่มเล็กๆ สีเหลืองอ่อน ออกที่ปลายยอด ผลกลม สีขาว มีขนาดเล็ก พบทั่วไปตามป่าดิบแล้ง ชอบแสงแดดรำไร ขึ้นได้ดีในดินแทบทุกชนิด มักพบอยู่ตามริมลำ

ห้วย ส่วนที่ใช้เป็นอาหาร ใบอ่อน ยอดอ่อน รับประทานเป็นผักสดกับน้ำพริก ลาบ ยำ ใช้ทานกับขนมจีนหรือเป็นผักจิ้มน้ำพริก นอกจากนี้ยังนำมาปรุงกับเครื่องปรุงต่าง ๆ เช่น ปลาร้า มะนาว ข้าวคั่ว หอมแดง พริก ฯลฯ คลุกเคล้าให้เข้ากัน ชิมรสตามชอบ เรียก ซุบผักเม็ก ผักเม็กมีรสฝาดปนเปรี้ยวนิดๆ ยอดสีขาวจะอร่อยกว่ายอดสีแดง นิยมรับประทานกันมาแต่โบราณจนถึงปัจจุบัน

กองโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข ได้ศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของผักเม็ก จัดได้ว่าเป็นผักที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูงมากชนิดหนึ่ง ส่วนที่พึงระวัง คือ ในผักเม็กมีสารออกซาเลต (Oxalate) สูง หากรับประทานสดหรือรับประทานจำนวนมากอาจเสี่ยงต่อการเป็นนิ่วได้ ซึ่งแก้ไขโดยการรับประทานอาหารที่มีโปรตีนหรือประเภทเนื้อสัตว์ควบคู่กันไป

การทดลองนี้ใช้ส่วนเปลือกของลำต้นมาสกัด เนื่องจากเกษตรกรทางภาคะวันออกเฉียงเหนือใช้วิธีการทุบเปลือกลำต้นเสม็ดชุนใส่ในน้ำในนาข้าวเพื่อไล่หอยเชอรี่

**ว่านหางจรเข้** snake plant; *Aloe vera* ( L.) เป็นพืชตระกูลเดียวกับ lily ซึ่งรวมพวก แอสพารากัส หอมใหญ่ และ leek โดยทั่วไป ว่านหางจระเข้เป็นพืชอวบน้ำลำต้นสั้นหรือไม่มีลำต้นสูง 60–100 ซม. กระจายพันธุ์โดยตะเกียง ใบหนาอ้วนมีสีเขียวถึงเทา-เขียว บางสายพันธุ์มีจุดสีขาวบนและล่างของโคนใบ ขอบใบเป็นหยักและมีฟันเล็กๆสีขาว ออกดอกในฤดูร้อนบนช่อเชิงลด สูงได้ถึง 90 ซม ดอกเป็นดอกห้อย วงกลีบดอกสีเหลืองรูปหลอด ยาว 2–3 ซม. ว่านหางจรเข้ที่ผลิตเพื่อการค้ามี 2 แบบ คือ ผลิตภัณฑ์ที่ใช้ส่วน gel จากใบ และ ผลิตภัณฑ์ที่สกัดจากส่วนใบทั้งหมด การทดลองนี้ ใช้เฉพาะเปลือกของใบซึ่งเป็นวัสดุเหลือใช้จากการผลิตวุ้นน้ำเชื่อม ของกลุ่มเกษตรกรอำเภอกระทุ่มแบน จังหวัดสมุทรสาคร ส่วนของใบว่านหางจรเข้มีสาร anthraquinones อยู่เป็นจำนวนมาก

**มะขาม** ( tamarind; *Tamarindus indica* L.) อยู่ในวงศ์ Fabaceae เป็นไม้เขตร้อน มีถิ่นกำเนิดอยู่ในทวีปแอฟริกาแถบประเทศซูดาน ต่อมามีการนำเข้ามาในประเทศแถบเขตร้อนของเอเชีย และประเทศแถบละตินอเมริกา และในปัจจุบันมีมากในเม็กซิโก มะขามเป็นไม้ยืนต้นขนาดกลางจนถึงขนาดใหญ่แตกกิ่งก้านสาขามาก ไม่มีหนาม เปลือกต้นขรุขระและหนา สีน้ำตาลอ่อน ใบ เป็นใบประกอบ ใบเล็กออกตามกิ่งก้านใบเป็นคู่ ลักษณะเป็นใบประกอบแบบขนนก (pinnately compound leaves) คือใบย่อยแต่ละใบแยกออกจากก้าน 2 ข้างของแกนกลาง คล้ายขนนก เป็นรูปขอบขนาน ปลายใบและโคนใบมน ประกอบ ด้วยใบย่อย 10–15 คู่ แต่ละใบย่อยมีขนาดเล็ก กว้าง 2–5 มม. ยาว 1–2 ซม. ออกรวมกันเป็นช่อยาว 2–16 ซม. ดอก ออกตามปลายกิ่ง มีขนาดเล็ก กลีบดอกสีเหลืองและมีจุดประสีแดง/ม่วงแดงอยู่กลางดอก ผล เป็นฝักยาว รูปร่างยาวหรือโค้ง ยาว 3-20 ซม. ฝักอ่อนมีเปลือกสีเขียวอมเทา สีน้ำตาลเกรียม เนื้อในติดกับเปลือก เมื่อแก่ฝักเปลี่ยนเป็นเปลือกแข็งกรอบหักง่าย สีน้ำตาล เนื้อในกลายเป็นสีน้ำตาลหุ้มเมล็ด เนื้อมีรสเปรี้ยว และ/หรือหวาน

ใบมะขามได้มีการวิเคราะห์เป็นครั้งแรกว่ามี triterpenes 2 ชนิด คือ lupanone และ lupeol (Imam,et. Al, 2007) ในการทดลองนี้ใช้ใบมะขามแก่ ซึ่งในประเทศอินเดียใช้ใบแก่มาสกัดสีออกเพื่อทำสีย้อมผ้าในประเทศมาลากาซี (ชื่อเดิมคือมาดากัสการ์) ใช้เป็นยาขับพยาธิ และช่วยให้ระบบย่อยอาหารทำงานดีขึ้น ในแอฟริกาตะวันตกใช้ใบมะขามแห้งมาบดรักษาแผลและโรคพิษสุรา

เรื้อรัง ขับเสมหะ แก้บิด แก้ไอ นอกจากนี้ยังมีผู้เคยนำใบมะขามมาเคี้ยวแล้วนำไปวางบนแผลที่ถูกงูกัด เพื่อดูดพิษงู ในประเทศไทยเราใช้ใบมะขามแก่ซึ่งมีรสเปรี้ยวฝาด กับใบส้มป่อยต้มน้ำร้อนสระผม หรืออาบน้ำเด็ก เพื่อทำให้ศีรษะและเนื้อตัวสะอาด เด็กที่กำลังเป็นหวัดหากใช้น้ำใบมะขามสระผม ทุกเช้าจะทำให้หายหวัดเร็วขึ้น ใบมะขามต้มกับหอมหัวแดงยังใช้อาบน้ำให้คนไข้ระยะฟื้นไข้หรือโกรกศีรษะเด็กในเวลาเช้ามืด แก้หวัดคัดจมูกได้อีกด้วย

**ประคำดีควาย หรือมะคำดีควาย** ( soapberry Tree; *Sapindus emarginatus* Wall.) อยู่ในวงศ์ Sapindaceae เป็นไม้ยืนต้นใบเดี่ยวขนาดกลาง สูง 5 - 10 เมตร ลักษณะลำต้นมีเปลือกเป็นสีน้ำตาลอมเทา พื้นผิวเปลือกค่อนข้างเรียบ เรือนยอดของลำต้นหนาทึบ ใบประกอบแบบขนนกเรียงสลับ ใบย่อยรูปไข่หรือรูปไข่แกมขอบขนาน กว้าง 5 - 7 เซนติเมตร ยาว 10 – 14 เซนติเมตร คอกช่อ ออกที่ปลายกิ่ง แยกเพศ อยู่บนต้นเดียวกัน กลีบดอกสีนวล ผลสดรูปกลม ออกรวมกันเป็นพวง ขนาดศูนย์กลาง 1.5 เซนติเมตร พบขึ้นอยู่ทั่วไปในป่าเบญจพรรณ หรือบริเวณป่าดิบแล้งในทุกภาคของประเทศไทย ขยายพันธุ์โดยการใช้เมล็ดเพาะ ตำรายาไทยใช้ผลทุบให้แตก แช่น้ำล้างหน้า รักษาผิว แก้รังแค แก้ชันนะตุ (โรคผิวหนังพุพองบนศรีษะเด็ก เนื้อผลมีสารซาโปนิน (saponin) ที่มีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของเชื้อราที่ทำให้เกิดโรคกลากได้ดี สำหรับมนุษย์ผลประคำดีควาย จัดอยู่ในกลุ่มที่เป็นพิษต่อทางเดินอาหาร กล่าวคือ ทำให้มนุษย์ระคายเคืองลำไส้โดยสามารถออกฤทธิ์เร็วภายใน 1 ชั่วโมงหลังกิน อาจมีบางส่วนถูกดูดซึมไปและทำให้เกิดพิษต่อส่วนอื่นๆของร่างกายได้ ผู้ที่รับสารเข้าไปจะแสดงอาการคลื่นไส้ อาเจียน ปวดท้อง ท้องเสีย ลำไส้อักเสบ ในรายที่เกิดอาการพิษรุนแรง เนื้อเยื่อที่อยู่ลึกๆอาจถูกทำลาย กรณีที่มีการดูดซึมสารพิษ จะทำให้มีไข้สูง กระหายน้ำ ม่านตาขยายและหนักตา กล้ามเนื้อไม่มีแรง การประสานงานของกล้ามเนื้อไม่ดี สุดท้ายการไหลเวียนของเลือดไม่สม่ำเสมอและอาจถึงขั้นชัก

**มันแกว**; *Pachyrhizus erosus* Urban วงศ์ Fabaceae เป็นพืชตระกูลถั่ว ลักษณะต้นเป็นเถาเลื้อย หัวอวบใหญ่ โคนตันเนื้อแข็ง ใบประกอบด้วย 3 ใบย่อยมีจักใหญ่ ดอกมีสีขาวหรือชมพูเป็นช่อ เมล็ดมีสีเหลือง สีน้ำตาล หรือสีแดงลักษณะสี่เหลี่ยมจตุรัสแบน โดยต้นมันแกว 1 ต้นมีเพียงหัวเดียว ส่วนที่ใช้รับประทานคือส่วนของรากแก้ว ชาวเม็กซิโกชอบรับประทานมันแกวตั้งแต่สมัยอารยธรรมมายาและแอซเต็ก นิยมใช้เป็นอาหารว่าง ใส่น้ำมะนาว พริกผง และเกลือ มันแกวเป็นพืชที่มีถิ่นกำเนิดในหลายพื้นที่เช่นในแถบอเมริกากลาง แอฟริกาตะวันออก และในประเทศแถบทวีปเอเชียคือ ฟิลิปปนส์ อินเดีย จีน อินโดจีน อินโดนีเซีย มาเลเซีย ในประเทศไทยมันแถวมีอยู่ 2 ชนิดคือ พันธุ์หัวใหญ่และพันธุ์หัวเล็ก ส่วนหัวของมันแกว (รากแก้ว) เป็นส่วนที่ใช้รับประทาน ลักษณะภายนอกมีสีน้ำตาลอ่อนภายในมีสีขาว เมื่อเคี้ยว รู้สึกกรอบคล้ายลูกสาลี่สด อีกทั้งยังมีรสคล้ายแป้งแต่ออกหวาน

ต้นมันแกวสามารถใช้เป็นยากำจัดศัตรูพืช โดยใช้ส่วนของเมล็ด ฝักแก่ ลำต้น และราก แต่ส่วนเมล็ดจะมีสารพิษมากที่สุด ทำให้มีประสิทธิภาพในการกำจัดแมลงดีที่สุด นอกจากนั้นถ้ามนุษย์รับประทานเมล็ดเข้าไปจะทำให้เกิดอาการคลื่นไส้ อาเจียน ซึ่งถ้าได้รับในปริมาณมาก สารพิษ Rotenone จะกระตุ้นระบบหายใจ แล้วกดการหายใจ ชัก และอาจเสียชีวิตได้

**ชมพู่ม่าเหมี่ยว** Malay apple; *Syzygium malaccense* (L.) Merr. & L.M. Perry วงศ์ Myrtaceae ลักษณะเป็นไม้ต้นขนาดกลาง ใบใหญ่ รูปใบหอก ขอบใบเรียบ ดอกออกเป็นช่อกระจุกแน่นที่ปลายกิ่ง มีกลีบเลี้ยงและกลีบดอกอย่างละ 4 กลีบ สีชมพูสด เกสรเพศผู้จำนวนมาก ก้านเกสรสีชมพู อับเรณูสีเหลือง ออกดอกในช่วงฤดูหนาว ผลทรงกลมหรือรียาว เมื่อแก่เป็นสีแดง

**ลำไย** Longan; *Dimocarpus longan* Lour. วงศ์ : SAPINDACEAE เป็นพรรณไม้ยืนต้นขนาดกลาง จะแตกกิ่งก้านสาขาที่เรือนยอดของต้น ลำต้นและกิ่งก้านมีสีน้ำตาลอมเทา ใบเดี่ยว มีขนาดเล็ก แต่ใบจะดกหนาทึบ ซึ่งเป็นพรรณไม้ที่ให้ร่มเงาได้เป็นอย่างดี ลักษณะของใบเป็นรูปหอกปลายแหลม โคนใบสอบ ขอบใบเรียบหรือเป็นคลื่นเล็กน้อย มีสีเขียวเข้ม ดอกออกเป็นช่ออยู่ตรงส่วนยอดของต้น ซึ่งดอกลำใยนี้จะมีขนาดเล็ก สีเหลือง หรือน้ำตาลอ่อน ๆ ผลซึ่งมีลักษณะเป็นลูกกลม เปลือกสีน้ำตาล เนื้อในผลสีขาวใส และผลหนึ่งจะมีเมล็ดอยู่ 1 เม็ดมีสีดำ มีสาร saponin ซึ่งใช้เป็สารฆ่าหอยทากน้ำได้ นอกจากนี้เมล็ดที่บดเป็นผง มีรสฝาดนี้อาจใช้ภายนอกจะรักษากลากเกลื้อน แผลมีหนอง แก้ปวดสมานแผล ใช้ห้ามเลือด นอกจากนี้มีผู้กล่าวว่า สารเคมีในเมล็ดลำไย ได้แก่น้ำมันสีเหลืองออกส้ม ๆ 1.57% มีแป้งอีกจำนวนมาก และมี saponaretin (แหล่งข้อมูล : http://www.samunpri.com/modules.php?name=Content&pa=showpage&pid=432)

**น้อยหน่า** Sugar apple; *Annona squamosa* L. ในใบและเมล็ดมีสารเคมีชื่อ Anonaine เด็ดใบมาตำให้แหลก คลุกกับน้ำมันพืชใช้พอกหัวฆ่าเหาได้ดี แต่ต้องระวังไม่ให้เข้าตาจะเกิดอาการอักเสบ ฤทธิ์ฆ่าเหาเกิดจากสาร Anonaine ในใบและเมล็ด นอกจากนี้ในส่วนเมล็ดยังมีน้ำมัน อยู่ประมาณ 45% ประกอบด้วยกรดอินทรีย์อัลกาลอยด์เรซิน สเตียรอยด์ และอื่นๆ อีกหลายชนิด และ JG.Yu et al (2005) กล่าวว่าสามารถแยกสารประกอบในเมล็ดน้อยหน่าได้ 11 ชนิด ได้แก่ annonaceous acetogenins: squamocenin (1), annotemoyin-2 (2), reticulatain-2 (3), squamocin-I (4), squamocin-B (5), squamocin (6), motrilin (7), squamostatin-D (8), squamostatin-E (9), cherimolin-1 (10), cherimolin-2 (11) เมื่อสกัดด้วย ethyl alcohol

## วิธีดำเนินการ

**อุปกรณ์**

- หอยเชอรี่ *Pomacea canaliculata* Lamarck
- สารสกัดจากพืชชนิดต่างๆ 13 พืช ได้แก่ ฝักคูณ;*Cassia fistula* L. เปลือกเมล็ดสบู่ดำ; *Jatropha curcas* L. ฝักจามจุรี; *Samanea saman* ( Jacq.) Merr. ลำต้น กิ่งและ ใบแมงลักป่า; *Hyptis suavealens* Poit. กากเมล็ดชาน้ำมัน; *Camellia oleifera* Abel. เปลือกลำต้นเสม็ดชุน; *Syzygium gratum* เปลือกใบว่านหางจรเข้ snake plant; *Aloe vera* (L.) ใบมะขาม; *Tamarindus indica* L. ผลประคำดีควาย; *Sapindus imarginatus* เมล็ดมันแกว; *Parchyrhizus erosus* Urban ใบชมพู่ม่าเหมี่ยว Malay apple; *Syzygium malaccense* เมล็ดลำไย *Dimocarpus longan* Lour. และเมล็ดน้อยหน่า; *Annona squamosa* L.

- ถังซีเมนต์เลี้ยงหอยเชอรี่
- ตู้กระจกทดลอง ขนาด 24.8 X 40.2 X 26 เซนติเมตร
- beaker ทดลอง ขนาด 1,000 มล.
- เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์
- ตาชั่ง
- กล้องถ่ายภาพ

**วิธีการ**

**การสกัดสาร**จากส่วนต่างๆของพืชโดยนำส่วนของพืชมาผึ่งในที่ร่มให้แห้ง บดเป็นผงหรือสับเป็นชิ้นเล็ก ชั่งน้ำหนักพืชแห้งนั้นนำมาแช่น้ำในอุณหภูมิห้อง และเขย่านาน 3 วันแล้วกรองส่วนกากออกมาระเหยน้ำออกให้เหลือปริมตรน้อย เก็บแช่ตู้เย็นเพื่อใช้ในการทดลอง

**การเลี้ยงหอยเชอรี่**เพื่อใช้ในการทดลอง โดยเก็บรวบรวมหอยเชอรี่จากแหล่งระบาดในจังหวัดต่างๆ มาเลี้ยงในถังซีเมนต์ในห้องปฏิบัติการ ให้อาหารได้แก่ผักบุ้ง ผักกระเฉด ผักกาดหอม สลับกับการให้อาหารปลาสำเร็จรูปอัดเม็ด คัดเลือกหอยที่แข็งแรงมีขนาดความสูงระหว่าง 35–48 มิลลิเมตร

ทดสอบประสิทธิภาพกับหอยเชอรี่โดยใส่หอยเชอรี่ในตู้กระจก ขนาด 24.8 X 40.2 X 26 เซนติเมตร ที่ใส่น้ำกรอง ปริมาตร 8 ลิตร หรือทดสอบในบีกเกอร์ขนาด 1,000 มล. ที่ใส่น้ำกรอง 800 มล. ใส่หอยเชอรี่ทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง แล้วจึงใส่สารสกัดในอัตราต่างๆกัน อุณหภูมิห้องปฏิบัติการในเวลากลางวัน 27.0 – 28.5 องศาเซลเซียส อุณหภูมิน้ำ 21.5–24 องศาเซลเซียส บันทึกจำนวนหอยตายภายหลังใส่สารนาน 7, 24, 48 , 72 และ 96 ชั่วโมง

**การทดลองที่ 1** ปี 2549 - 50 ทดสอบสารสกัดกับหอยเชอรี่ โดยใช้บีกเกอร์ที่มีน้ำ 500 มล. และใส่หอยบีกเกอร์ละ 3 ตัว วางแผนการทดลองแบบ CRD 3 ซ้ำ 22 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 หอยเชอรี่ + เปลือกต้นเสม็ดชุน 0.1 กรัมต่อน้ำ 500 มล.
กรรมวิธีที่ 2 หอยเชอรี่ + เปลือกต้นเสม็ดชุน 0.5 กรัมต่อน้ำ 500 มล.
กรรมวิธีที่ 3 หอยเชอรี่ + เปลือกต้นเสม็ดชุน 0.8 กรัมต่อน้ำ 500 มล.
กรรมวิธีที่ 4 หอยเชอรี่ + เปลือกว่านหางจรเข้แห้ง 1 กรัมต่อน้ำ 500 มล.
กรรมวิธีที่ 5 หอยเชอรี่ + เปลือกว่านหางจรเข้แห้ง 3 กรัมต่อน้ำ 500 มล.
กรรมวิธีที่ 6 หอยเชอรี่ + เปลือกว่านหางจรเข้แห้ง 5 กรัมต่อน้ำ 500 มล.
กรรมวิธีที่ 7 หอยเชอรี่ + เปลือกว่านหางจรเข้สด 1 กรัมต่อน้ำ 500 มล.
กรรมวิธีที่ 8 หอยเชอรี่ + เปลือกว่านหางจรเข้สด 5 กรัมต่อน้ำ 500 มล.
กรรมวิธีที่ 9 หอยเชอรี่ + เปลือกว่านหางจรเข้สด 10 กรัมต่อน้ำ 500 มล.
กรรมวิธีที่ 10 หอยเชอรี่ + ใบมะขามแห้ง(ทั้งใบ) 1 กรัมต่อน้ำ 500 มล.
กรรมวิธีที่ 11 หอยเชอรี่ + ใบมะขามแห้ง(ทั้งใบ) 3 กรัมต่อน้ำ 500 มล.
กรรมวิธีที่ 12 หอยเชอรี่ + ใบมะขามแห้ง(ทั้งใบ) 5 กรัมต่อน้ำ 500 มล.
กรรมวิธีที่ 13 หอยเชอรี่ + ใบมะขามแห้ง(บด) 1 กรัมต่อน้ำ 500 มล.

กรรมวิธีที่ 14 หอยเชอรี่ + ใบมะขามแห้ง(บด) 3 กรัมต่อน้ำ 500 มล.

กรรมวิธีที่ 15 หอยเชอรี่ + ใบมะขามแห้ง(บด) 5 กรัมต่อน้ำ 500 มล.

กรรมวิธีที่ 16 หอยเชอรี่ + ผลประคำดีควาย 0.01 กรัมต่อน้ำ 500 มล.

กรรมวิธีที่ 17 หอยเชอรี่ + ผลประคำดีควาย 0.05 กรัมต่อน้ำ 500 มล.

กรรมวิธีที่ 18 หอยเชอรี่ + ผลประคำดีควาย 0.1 กรัมต่อน้ำ 500 มล.

กรรมวิธีที่ 19 หอยเชอรี่ +เมล็ดมันแกวสด 0.01 กรัมต่อน้ำ 500 มล.

กรรมวิธีที่ 20 หอยเชอรี่ +เมล็ดมันแกวสด 0.05 กรัมต่อน้ำ 500 มล.

กรรมวิธีที่ 21 หอยเชอรี่ +เมล็ดมันแกวสด 0.1 กรัมต่อน้ำ 500 มล.

กรรมวิธีที่ 22 หอยเชอรี่ + น้ำ 500 มล.

**การทดลองที่ 2** ปี 2551 ทดสอบสารสกัดกับหอยเชอรี่ โดยใช้ตู้กระจกที่มีน้ำ 8,000 มล. และใส่หอยตู้ละ 10 ตัว วางแผนการทดลองแบบ CRD 3 ซ้ำ 12 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 หอยเชอรี่ + ฝักคูณ 0.05 กรัมต่อน้ำ 8,000 มล.

กรรมวิธีที่ 2 หอยเชอรี่ + ฝักคูณ 1 กรัมต่อน้ำ 8,000 มล.

กรรมวิธีที่ 3 หอยเชอรี่ + ฝักคูณ 5 กรัมต่อน้ำ 8,000 มล.

กรรมวิธีที่ 4 หอยเชอรี่ + ฝักจามจุรี 0.05 กรัมต่อน้ำ 8,000 มล.

กรรมวิธีที่ 5 หอยเชอรี่ + ฝักจามจุรี 1 กรัมต่อน้ำ 8,000 มล.

กรรมวิธีที่ 6 หอยเชอรี่ + ฝักจามจุรี 5 กรัมต่อน้ำ 8,000 มล.

กรรมวิธีที่ 7 หอยเชอรี่ + ผลสบู่ดำ 0.05 กรัมต่อน้ำ 8,000 มล.

กรรมวิธีที่ 8 หอยเชอรี่ + ผลสบู่ดำ 1 กรัมต่อน้ำ 8,000 มล.

กรรมวิธีที่ 9 หอยเชอรี่ + ผลสบู่ดำ 5 กรัมต่อน้ำ 8,000 มล.

กรรมวิธีที่ 10 หอยเชอรี่ + ใบแมงลักป่า 1 กรัมต่อน้ำ 8,000 มล.

กรรมวิธีที่ 11 หอยเชอรี่ + ใบแมงลักป่า 3 กรัมต่อน้ำ 8,000 มล.

กรรมวิธีที่ 12 หอยเชอรี่ + น้ำ 8,000 มล.

**การทดลองที่ 3** ปี 2552 ทดสอบสารสกัดกับหอยเชอรี่ โดยโดยใช้บีกเกอร์ที่มีน้ำ 800 มล. และใส่หอยบีกเกอร์ละ 5 ตัว วางแผนการทดลองแบบ CRD 3 ซ้ำ 18 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 หอยเชอรี่ + ใบว่านหางจรเข้ 2 กรัมต่อน้ำ 800 มล.

กรรมวิธีที่ 2 หอยเชอรี่ + ใบว่านหางจรเข้ 3 กรัมต่อน้ำ 800 มล.

กรรมวิธีที่ 3 หอยเชอรี่ + ใบว่านหางจรเข้ 4 กรัมต่อน้ำ 800 มล.

กรรมวิธีที่ 4 หอยเชอรี่ + ใบชมพู่ม่าเหมี่ยว (ผึ่งลม) 5 กรัมต่อน้ำ 800 มล.

กรรมวิธีที่ 5 หอยเชอรี่ + ใบชมพู่ม่าเหมี่ยว (ผึ่งลม) 15 กรัมต่อน้ำ 800 มล.

กรรมวิธีที่ 6 หอยเชอรี่ + ใบชมพู่ม่าเหมี่ยว (ผึ่งลม) 20 กรัมต่อน้ำ 800 มล.

กรรมวิธีที่ 7 หอยเชอรี่ + ฝักคูณ 5 กรัมต่อน้ำ 800 มล.

กรรมวิธีที่ 8 หอยเชอรี่ + ฝักคูณ 5.5 กรัมต่อน้ำ 800 มล.

กรรมวิธีที่ 9 หอยเชอรี่ + ฝักคูณ 6 กรัมต่อน้ำ 800 มล.

กรรมวิธีที่ 10 หอยเชอรี่ + ใบชมพู่ม่าเหมี่ยว (ผึ่งแดด) 5 กรัมต่อน้ำ 800 มล.

กรรมวิธีที่ 11 หอยเชอรี่ + ใบชมพู่ม่าเหมี่ยว (ผึ่งแดด) 15 กรัมต่อน้ำ 800 มล.

กรรมวิธีที่ 12 หอยเชอรี่ + ใบชมพู่ม่าเหมี่ยว (ผึ่งแดด) 20 กรัมต่อน้ำ 800 มล.

กรรมวิธีที่ 13 หอยเชอรี่ + เมล็ดลำไย 9 กรัมต่อน้ำ 800 มล.

กรรมวิธีที่ 14 หอยเชอรี่ + เมล็ดลำไย 11 กรัมต่อน้ำ 800 มล.

กรรมวิธีที่ 15 หอยเชอรี่ + เมล็ดน้อยหน่า 11 กรัมต่อน้ำ 800 มล.

กรรมวิธีที่ 16 หอยเชอรี่ + เมล็ดน้อยหน่า 13 กรัมต่อน้ำ 800 มล.

กรรมวิธีที่ 17 หอยเชอรี่ + กากเมล็ดชา 0.03 กรัมต่อน้ำ 800 มล.

กรรมวิธีที่ 17 หอยเชอรี่ + น้ำ 800 มล.

**การทดลองที่ 4** ปี 2553 ทดสอบสารสกัดกับหอยเชอรี่ โดยโดยใช้บีกเกอร์ที่มีน้ำ 800 มล. และใส่หอยบีกเกอร์ละ 5 ตัว วางแผนการทดลองแบบ CRD 3 ซ้ำ 12 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 หอยเชอรี่ + ใบว่านหางจรเข้ 4 กรัมต่อน้ำ 800 มล.

กรรมวิธีที่ 2 หอยเชอรี่ + ใบว่านหางจรเข้ 5 กรัมต่อน้ำ 800 มล.

กรรมวิธีที่ 3 หอยเชอรี่ + ใบว่านหางจรเข้ 6 กรัมต่อน้ำ 800 มล.

กรรมวิธีที่ 4 หอยเชอรี่ + เมล็ดน้อยหน่า 13 กรัมต่อน้ำ 800 มล.

กรรมวิธีที่ 5 หอยเชอรี่ + เมล็ดน้อยหน่า 15 กรัมต่อน้ำ 800 มล.

กรรมวิธีที่ 6 หอยเชอรี่ + เมล็ดน้อยหน่า 20 กรัมต่อน้ำ 800 มล.

กรรมวิธีที่ 7 หอยเชอรี่ + ผลประคำดีควาย 0.02 กรัมต่อน้ำ 800 มล.

กรรมวิธีที่ 8 หอยเชอรี่ + ผลประคำดีควาย 0.03 กรัมต่อน้ำ 800 มล.

กรรมวิธีที่ 9 หอยเชอรี่ + ผลประคำดีควาย 0.04 กรัมต่อน้ำ 800 มล.

กรรมวิธีที่ 10 หอยเชอรี่ + กากเมล็ดชา 0.02 กรัมต่อน้ำ 800 มล.

กรรมวิธีที่ 11 หอยเชอรี่ + กากเมล็ดชา 0.03 กรัมต่อน้ำ 800 มล.

กรรมวิธีที่ 12 หอยเชอรี่ + น้ำ 800 มล.

**เวลาและสถานที่**

ตุลาคม 2548 - กันยายน 2553

ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานสัตววิทยาการเกษตร กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สอพ.

## ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

**การทดลองที่ 1 ( Table 1)** ปี 2549 - 50 ทดสอบสารสกัดกับหอยเชอรี่ โดยใช้บีกเกอร์ที่มีน้ำ 500 มล. **ภายหลังใส่สาร 24 ชั่วโมง** พบว่ามันแกว 0.1 กรัมต่อน้ำ 500 มล.ให้ผลดีทำให้หอยเชอรี่ตาย 100 เปอร์เซ็นต์ รองมาเป็น หางจรเข้แห้งอัตรา 5 กรัมและประคำดีควาย 0.05 กรัม ต่อน้ำ 500 มล.ทำให้หอยตาย 88.89 เปอร์เซ็นต์ **ภายหลัง 48 ชั่วโมง** หางจรเข้แห้ง 5 กรัม ประคำดีควาย 0.05 กรัม และ 0.1 กรัม มันแกว 0.1 กรัมต่อน้ำ 500 มล.ทำให้หอยตาย 100.00 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือมันแกว 0.05

กรัม ทำให้หอยตาย 88.89 เปอร์เซ็นต์ **ภายหลังใส่สาร 72 ชั่วโมง** เสม็ดชุน 0.8 กรัม ว่านหางจระเข้ (แห้ง) อัตรา 5 กรัม หางจรเข้(สด)อัตรา 5 กรัมและ 10 กรัม มะขามสกัดทั้งใบอัตรา 5 กรัม ประคำดีควายอัตรา 0.05 กรัม และ 0.1 กรัม มันแกว 0.05และ 0.1 กรัม ทำให้หอยตาย 100.00 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ หางจระเข้ (แห้ง) 5 กรัม มะขาม (บด) 1 กรัม และ ประคำดีควาย 0.01 กรัม ทำให้หอยตาย 88.87 เปอร์เซ็นต์ เท่ากัน

**Table 1 Comparison on average percentage mortality of golden apple snail at 24,48,72 hours after treated with aqueous plant extract in laboratory, Entomology and Zoology Research group, 2007.**

| Plant extract | gm/ 500 ml water | Percentage mortality of golden apple snail (%)[1/] | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 24 HAT | 48 HAT | 72 HAT |
| 1. *Syzygium gratum* | 0.1 | 22.22 def | 33.33 b-c | 55.57 bcd |
| 2. *Syzygium gratum* | 0.5 | 33.33 c-f | 77.78 abc | 77.78 abc |
| 3. *Syzygium gratum* | 0.8 | 66.67 a-d | 77.78 abc | 100.00 a |
| 4. *Aloe vera* (dry) | 1 | 22.22 def | 44.44 a-e | 44.44 cde |
| 5. *Aloe vera* (dry) | 3 | 44.44 b-f | 66.67 a-d | 88.89 ab |
| 6. *Aloe vera* (dry) | 5 | 88.89 ab | 100.00 a | 100.00 a |
| 7. *Aloe vera* ( fresh) | 1 | 0.00 f | 44.43 a-e | 44.43 cda |
| 8. *Aloe vera* ( fresh) | 5 | 0.00 f | 44.43 a-e | 100.00 a |
| 9. *Aloe vera* ( fresh) | 10 | 22.22 def | 66.67 a-d | 100.00 a |
| 10. *Tamarindus indica* ( whole leaf) | 1 | 0.00 f | 22.22 cde | 22.22 def |
| 11. *Tamarindus indica* ( whole leaf) | 3 | 22.22 def | 44.44 a-e | 44.44 cde |
| 12. *Tamarindus indica* ( whole leaf) | 5 | 11.11 ef | 77.78 abc | 100.00 a |
| 13. *Tamarindus indica* | 1 | 11.11 ef | 11.11 de | 11.11 ef |
| 14. *Tamarindus indica* | 3 | 66.67 a-d | 66.67 a-d | 77.78 abc |
| 15. *Tamarindus indica* | 5 | 33.33 c-f | 77.78 abc | 88.89 ab |
| 16. *Sapindus emarginatus* | 0.01 | 55.56 a-e | 77.78 abc | 88.89 ab |
| 17. *Sapindus emarginatus* | 0.05 | 88.89 ab | 100.00 a | 100.00 a |
| 18. *Sapindus emarginatus* | 0.1 | 77.78 abc | 100.00 a | 100.00 a |
| 19. *Pachyrhizus erosus* | 0.01 | 0.00 f | 11.11 de | 33.33 def |
| 20. *Pachyrhizus erosus* | 0.05 | 77.78 abc | 88.89 ab | 100.00 a |
| 21. *Pachyrhizus erosus* | 0.1 | 100.00 a | 100.00 a | 100.00 a |
| 22. untreated | | 0.00 f | 0.00 e | 0.00 f |
| CV(%) | | 69.3 | 50.2 | 32.8 |

1/ In a column, means followed by a common letter are not significantly different at 5% level by DMRT

**การทดลองที่ 2** ปี 2551 **(Table 2)** ทดสอบสารสกัดกับหอยเชอรี่ โดยใช้ตู้กระจกที่มีน้ำ 8,000 มล. และใส่หอยตู้ละ 10 ตัว **ภายหลังใส่สาร 24 ชั่วโมง** ฝักคูณอัตรา 5 กรัมทำให้หอยตาย 20.00 เปอร์เซ็นต์ และ สบู่ดำ 5 กรัมทำให้หอยตาย 6.67 เปอร์เซ็นต์ **ภายหลัง 48 ชั่วโมง** สารสกัดทั้งสองทำให้หอยตายเพิ่มเป็น 26.67 และ 73.33 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่ จามจุรี 5 กรัมทำให้หอยตาย 43.33 เปอร์เซ็นต์ **ภายหลัง 72 ชั่วโมง** ฝักคูณอัตรา 5 กรัม จามจุรี 5 กรัมและ สบู่ดำ 5 กรัม ทำให้หอยเชอรี่ตาย 100.00 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ จามจุรี 1 กรัม ทำให้หอยตาย 63.33 เปอร์เซ็นต์ **ภายหลัง 96 ชั่วโมง** ฝักคูณอัตรา 1, 5 กรัม จามจุรี 1, 5 กรัมและ สบู่ดำ 5 กรัม ทำให้หอยเชอรี่ตาย 100.00 เปอร์เซ็นต์

**Table 2** Comparison on average percentage mortality of golden apple snail at 24,48,72,96 hours after treated with aqueous plant extract in laboratory, Entomology and Zoology Research group, 2008.

| Plant extract | gm/ 8 l water | Percentage mortality of golden apple snail (%)[1/] | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 24 HAT | 48 HAT | 72 HAT | 96 HAT |
| 1. *Cassia fistula* | 0.05 | 0.00 c | 0.00 d | 0.00 e | 0.00 d |
| 2. *Cassia fistula* | 1 | 0.00 c | 0.00 d | 6.67 d | 100.00 a |
| 3. *Cassia fistula* | 5 | 6.67 b | 26.67 c | 100.00 a | 100.00 a |
| 4. *Samanea saman* | 0.05 | 0.00 c | 0.00 d | 0.00 e | 0.00 d |
| 5. *Samanea saman* | 1 | 0.00 c | 0.00 d | 63.33 b | 100.00 a |
| 6. *Samanea saman* | 5 | 0.00 c | 43.33 b | 100.00 a | 100.00 a |
| 7. *Jatropha curcas* | 0.05 | 0.00 c | 0.00 d | 0.00 e | 0.00 d |
| 8. *Jatropha curcas* | 1 | 0.00 f | 10.00 d | 20.00 c | 33.33 b |
| 9 *Jatropha curcas* | 5 | 20.00 a | 73.33 a | 100.00 a | 100.00 a |
| 10. *Hyptis suavealens* | 1 | 0.00 c | 0.00 d | 0.00 e | 0.00 d |
| 11. *Hyptis suavealens* | 3 | 0.00 c | 0.00 d | 0.00 e | 6.67 c |
| 12. untreated | | 0.00 c | 0.00 d | 0.00 e | 0.00 d |
| CV(%) | | 75.0 | 55.3 | 11.5 | 5.2 |

1/ In a column, means followed by a common letter are not significantly different at 5% level by DMRT

**การทดลองที่ 3 ( Table 3 )** ปี 2552 ทดสอบสารสกัดกับหอยเชอรี่ โดยโดยใช้บีกเกอร์ที่มีน้ำ 800 มล. และใส่หอยบีกเกอร์ละ 5 ตัว **ภายหลังใส่สาร 24 ชั่วโมง** ชมพู่ม่าเหมี่ยว(ใบผึ่งแดด) อัตรา 20 กรัม และกากเมล็ดชา 0.03 กรัม ทำให้หอยตาย 100.00 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติกับชมพู่ม่าเหมี่ยว(ใบผึ่งแดด) อัตรา 15 กรัมที่ทำให้หอยตาย 93.33 เปอร์เซ็นต์ **ภายหลังใส่สาร 48**

**ชั่วโมง** ชมพู่ม่าเหมี่ยว(ใบผึ่งแดด) ทุกอัตรา กากเมล็ดชา 0.03 กรัม ชมพู่ม่าเหมี่ยว(ใบผึ่งในร่ม) 20 กรัม ฝักคูณทุกอัตรา ทำให้หอยตาย 100.00 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติกับ ชมพู่ม่าเหมี่ยว(ใบผึ่งในร่ม) อัตรา 15 กรัมที่ทำให้หอยตาย 93.33 เปอร์เซ็นต์ สำหรับ หางจรเข้อัตรา 2 และ 3 กรัม และเมล็ดลำไย 9 กรัมไม่ทำให้หอยตาย เช่นเดียวกับกรรมวิธีไม่ใส่สาร นอกจากนี้ หางจรเข้ 4 กรัม น้อยหน่า 11 และ 13 กรัม ทำให้หอยตาย 53.33, 40.00 และ 46.67 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งทั้งสามอัตรานี้ไม่แตกต่างกันทางสถิติ จากการทดลองโดยสุพัฒน์ตรา(2541)ใช้ ethanol 250 มล.เป็นสารสกัดเมล็ดน้อยหน่า 25 กรัม ใช้อัตรา เมล็ดน้อยหน่า 10 มล.ต่อน้ำ 1 ลิตร สามารถทำให้หอยเชอรี่ตาย 83.33เปอร์เซ็นต์ ภายหลัง 48 ชั่วโมง ซึ่งสรุปได้ว่าใช้เมล็ดน้อยหน่าอัตราต่ำกว่าการทดลองนี้มาก

**Table 3** Comparison on average percentage mortality of golden apple snail at 24 and 48 hours after treated with aqueous plant extract in laboratory, Entomology and Zoology Research group, 2009.

| Plant extract | gm/ 800 ml water | Percentage mortality of golden apple snail (%)[1/] | |
|---|---|---|---|
| | | 24 HAT | 48 HAT |
| 1. *Aloe vera* | 2 | 0.00 c | 0.00 d |
| 2. *Aloe vera* | 3 | 0.00 c | 0.00 d |
| 3. *Aloe vera* | 4 | 0.00 c | 53.33 b |
| 4. *Syzygium malaccense*(dry in shade) | 5 | 0.00 c | 20.00 c |
| 5. *Syzygium malaccense* ( dry in shade) | 15 | 36.00 b | 93.33 a |
| 6. *Syzygium malaccense* (dry in shade) | 20 | 53.33 b | 100.00 a |
| 7. *Cassia fistula* | 5 | 20.00 bc | 100.00 a |
| 8. *Cassia fistula* | 5.5 | 40.00 b | 100.00 a |
| 9. *Cassia fistula* | 6 | 53.33 b | 100.00 a |
| 10 *Syzygium malaccense* (dry in sunlight) | 5 | 53.33 b | 100.00 a |
| 11 *Syzygium malaccense* (dry in sunlight) | 15 | 93.33 a | 100.00 a |
| 12. *Syzygium malaccense* (dry insunlight) | 20 | 100.00 a | 100.00 a |
| 13. *Dimocarpus longan* | 9 | 0.00 c | 0.00 d |
| 14. *Dimocarpus longan* | 11 | 0.00 c | 6.67 cd |
| 15. *Annona squamosa* | 11 | 20.00 bc | 40.00 b |
| 16. *Annona squamosa* | 13 | 26.67 bc | 46.67 b |
| 17. *Camellia oleifera* | 0.03 | 100.00 a | 100.00 a |
| 18. untreated | | 0.00 c | 0.00 d |
| CV(%) | | 55.8 | 18.5 |

1/ In a column, means followed by a common letter are not significantly different at 5% level by DMRT

**การทดลองที่ 4 ( Table 4)** ปี 2553 ทดสอบสารสกัดกับหอยเชอรี่ โดยโดยใช้บีกเกอร์ที่มีน้ำ 800 มล. และใส่หอยบีกเกอร์ละ 5 ตัว **ภายหลังใส่สาร 24 ชั่วโมง** ประคำดีควาย 0.03 และ 0.04 กรัม ทำให้หอยตาย 100.00 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาเป็นกากเมล็ดชา 0.03 และ น้อยหน่า 20 กรัม ทำให้หอยตาย 40.00 และ 33.33 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ซึ่งอัตราทั้งสองนี้ไม่แตกต่างกันทางสถิติ **ภายหลังใส่สาร 48 ชั่วโมง** ประคำดีควายทั้งสามอัตรา และ กากเมล็ดชาทั้งสองอัตราทำให้หอยตาย 100.00 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ รองลงมาได้แก่ น้อยหน่า 20 กรัมทำให้หอยตาย 73.33 เปอร์เซ็นต์ **ภายหลังใส่สาร 72 ชั่วโมง** น้อยหน่า 20 กรัม ประคำดีควายทั้งสามอัตรา และ กากเมล็ดชาทั้งสองอัตราทำให้หอยตาย 100.00 เปอร์เซ็นต์เท่ากัน รองลงมาได้แก่ น้อยหน่า 13 และ 15 กรัมทำให้หอยตาย 60.00 และ 53.33 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ โดยไม่แตกต่างกันทางสถิติ

**Table 4** Comparison on average percentage mortality of golden apple snail at 24 and 48 hours after treated with aqueous plant extract in laboratory, Entomology and Zoology Research group, 2010.

| Plant extract | gm/ 800 ml water | Percentage mortality of golden apple snail (%)[1/] | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 24 HAT | 48 HAT | 72 HAT |
| 1. *Aloe vera* | 4 | 0.00 d | 6.67 cd | 6.67 de |
| 2. *Aloe vera* | 5 | 0.00 d | 6.67 cd | 20.00 d |
| 3. *Aloe vera* | 6 | 6.67 cd | 6.67 cd | 40.00 c |
| 4. *Annona squamosa* | 13 | 0.00 d | 20.00 cd | 60.00 b |
| 5. *Annona squamosa* | 15 | 0.00 d | 26.67 c | 53.33 bc |
| 6. *Annona squamosa* | 20 | 33.33 b | 73.33 b | 100.00 a |
| 7. *Sapindus emarginatus* | 0.02 | 26.67 bc | 100.00 a | 100.00 a |
| 8. *Sapindus emarginatus* | 0.03 | 100.00 a | 100.00 a | 100.00 a |
| 9. *Sapindus emarginatus* | 0.04 | 100.00 a | 100.00 a | 100.00 a |
| 10. *Camellia oleifera* | 0.02 | 20.00 bcd | 93.33 a | 100.00 a |
| 11. *Camellia oleifera* | 0.03 | 40.00 b | 100.00 a | 100.00 a |
| 12. untreated | | 0.00 d | 0.00 d | 0.00 e |
| CV(%) | | 47.4 | 21.9 | 14.5 |

1/ In a column, means followed by a common letter are not significantly different at 5% level by DMRT

## สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

สารสกัดด้วยน้ำจากพืชทั้ง 13 ชนิด ที่ทำการทดลอง มีฤทธิ์ใช้ในการฆ่าหอยเชอรี่ได้ทั้งสิ้น แต่แตกต่างกันด้วยอัตราสารที่ใช้ จากการทดลองที่ 1 เปรียบเทียบเปลือกลำต้นเสม็ดชุน เปลือกว่านหางจระเข้ ใบมะขาม ผลประคำดีควาย และเมล็ดมันแกว พบว่าสารสกัดที่ใช้ฆ่าหอยได้ด้วยอัตราต่ำกว่าพืชอื่นคือ เมล็ดมันแกว และผลประคำดีควายอัตรา 0.05 กรัม ต่อน้ำ 500 มล. ฆ่าหอยเชอรี่ได้ 88.89 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับโดยไม่แตกต่างกันทางสถิติ ในการทดลองที่ 2 กากเมล็ดสบู่ดำ ฝักจามจุรี และฝักคูณ ในอัตรา 0.5 กรัมต่อน้ำ 800 มล. ทำให้หอยเชอรี่ตาย 100 เปอร์เซ็นต์ ภายหลัง 72 ชั่วโมง การทดลองที่ 3 ใบชมพู่ม่าเหมี่ยวใช้ฆ่าหอยได้ดีทั้งชนิดที่ผึ่งแดดก่อนนำไปบด และชนิดที่ผึ่งในร่ม ในอัตรา 5, 15 และ 20 กรัมต่อน้ำ 800 มล. และกากเมล็ดชาน้ำมันใช้ในอัตราน้อยที่สุดกว่าพืชอื่น คือ 0.03 กรัมต่อน้ำ 800 มล.ทำให้หอยเชอรี่ตาย 100 เปอร์เซ็นต์ ภายหลัง 24 ชั่วโมง ว่านหางจรเข้ในอัตราสูงสุดที่ใช้คือ 4 กรัม ทำให้หอยตายเพียง 53.33 เปอร์เซ็นต์ ภายหลัง 48 ชั่วโมง การทดลองที่ 4 กากเมล็ดชาน้ำมันให้ผลดีเช่นเดียวกับการทดลองที่ 3 และที่ใช้ได้ดีเท่ากับกากเมล็ดชาได้แก่ประคำดีควาย 0.03 กรัม ต่อน้ำ 800 มล. ทำให้หอยตาย 100 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือเมล็ดน้อยหน่า 13 กรัม ทำให้หอยตาย 100 เปอร์เซ็นต์ภายหลัง 72 ชั่วโมง

จากการทดลองพบว่าสารสกัดด้วยน้ำเหล่านี้จะต้องใช้ในปริมาณสูงจึงจะฆ่าหอยเชอรี่ได้ แต่อาจแนะนำให้เกษตรกรใช้ฆ่าหอยในบริเวณที่ไม่กว้าง หรือใช้เฉพาะแห่งได้

## คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ ดร.ศิริพร ซึงสนธิพร กลุ่มวิจัยวัชพืช สอพ. ที่ให้ความอนุเคราะห์ใช้ห้องปฏิบัติการในการสกัดสารรวมทั้งคนงานช่วยอบและบดพืช ขอขอบคุณคุณศรีจำนรรจ์ ศรีจันทรา กลุ่มกีฏและสัตววิทยา ที่ช่วยวิเคราะห์ข้อมูล

## เอกสารอ้างอิง

ชมพูนุท จรรยาเพศ. 2539. เรื่องน่ารู้เกี่ยวกับหอยเชอรี่. การประชุมสัมมนาทางวิชาการแมลงและสัตว์ศัตรูพืช ครั้งที่ 10. 24-28 มิถุนายน 2539. โรงแรมหัวหิน บลูเวฟ บีช รีสอร์ท อำเภอหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์. หน้า 731-757

ชมพูนุท จรรยาเพศ ศิริพร ซึงสนธิพรและทักษิณ อาชวาคม. 2539. ทดสอบสารสกัดจากพืชในการป้องกันกำจัดหอยเชอรี่และผลกระทบต่อสัตว์น้ำ. รายงานผลการวิจัยกลุ่มงานสัตววิทยาการเกษตร กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร จตุจักร กรุงเทพมหานคร. หน้า 264-265.

ชมพูนุท จรรยาเพศ ทักษิณ อาชวาคม ยุวลักษณ์ ขอประเสริฐ ปิยาณี หนูกาฬ และทรงทัพ แก้วตา. 2538. ทดสอบความเป็นพิษของสารสกัดจากพืชที่มีต่อหอยเชอรี่.รายงานผลการวิจัยกลุ่มงาน

สัตววิทยาการเกษตร กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร จตุจักร กรุงเทพมหานคร. 18 หน้า

วิทยา ปั้นสุวรรณ รสากร นกแก้ว และพิลาณี ไวยถนอมสัตว์. 2551. การกำจัดสารพิษฟอร์โบลเอสเทอร์ในน้ำมันและการสบู่ดำ. ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. (แผ่นปลิว)

สุธิดา ไชยราช และชลธิชา สว่างวงศ์. 2548. คู่มือฐานข้อมูลพืชพิษ.สถาบันวิจัยสมุนไพร กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธรณสุข.โรงพิมพ์ตะวันออก(มหาชน) กรุงเทพฯ. 159 หน้า

สุพัฒน์ตรา แซ่ตั้ง. 2541. อิทธิพลของสารสกัดจากเมล็ดน้อยหน่าต่ออัตราการตายของหอยเชอรี่. ปัญหาพิเศษ ภาควิชาสัตววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ภาคการศึกษาต้น ปีการศึกษา 2541. 24 หน้า

Alba, M.C ; Vertosio,E.; Palis, F.V. ; Macatula, R.F. 1993. The Effect of botanical and chemical pesticides against golden apple snail ( *Pomacea* sp.) in rice . 24. Pest Management Council of the Philippines, Cebu City, 4 – 7 May 1993. 1 leaf.

*Jatropha curcas* From Wikipedia, the free encyclopedia http://en.wikipedia.org/wiki/Jatropha_curcas (24 Feb 2011)

Maini,P.M. and Rejesus,B.M**.** 1992 . Toxicity of some volatile oils against golden apple snail (Pomacea sp.) . Philipp. J Sci 121(4) : 391 – 397.

*Pachyrhizus* From Wikipedia, the free encyclopedia http://en.wikipedia.org/wiki/Pachyrhizus (24 Feb. 2011)

Yu JG, Luo XZ, Sun L, Li DY, Huang WH and Liu CY. 2005. Chemical constituents from the seeds of *Annona squamosa* . Institute of Medicinal Plant Development, Chinese Academy of Medical Sciences and Peking Union Medical College, Beijing. 2005 Feb;40(2):153-8