

รายงานวิจัย ฉบับสมบูรณ์
ทุนอุดหนุนการวิจัยจากงบประมาณแผ่นดินปี 2555

โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ
สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี

เรื่อง

การศึกษาทางพันธุกรรมของพืชในสกุล *Strychnos*
Genetic Studies in the Genus *Strychnos*

รองศาสตราจารย์ เกสัชกรหญิง ร.ต.อ.หญิง ดร.สุชาดา สุขหรั่ง
ภาควิชาเภสัชเวทและเภสัชพฤกษศาสตร์ คณะเภสัชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากเงินงบประมาณแผ่นดิน ประจำปีงบประมาณ 2555 คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี และ หน่วยบัญชาการสงครามพิเศษทางเรือ กองเรือยุทธการ กองทัพเรือ ที่ให้การสนับสนุนและอำนวยความสะดวกในการทำงานวิจัยในพื้นที่ ขอขอบคุณ ภาควิชาเภสัชเวทและเภสัชพฤกษศาสตร์ คณะเภสัชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และผู้ร่วมงานทุกท่านที่ได้ให้ความร่วมมือในการปฏิบัติงานภาคสนามมาเป็นอย่างดี

บทคัดย่อ

พืชสมุนไพรในสกุล *Strychnos* มีประวัติการใช้มานานทั้งในซีกโลกตะวันตกและตะวันออกซึ่งรวมถึงประเทศไทย โดย *Strychnos* แต่ละชนิดมีสารสำคัญที่มีฤทธิ์ต่อร่างกายในรูปแบบและความแรงที่แตกต่างกัน ทั้งนี้มีรายงานถึงการใช้สับสนกัน เนื่องจากพืชในสกุล *Strychnos* มีลักษณะทางพฤกษศาสตร์ที่คล้ายกันและมีชื่อพ้องเดียวกัน การพิสูจน์เอกลักษณ์จึงมีความจำเป็นเพื่อแยกพืชสมุนไพรในสกุล *Strychnos* ให้ถูกต้องกับการใช้ประโยชน์ ทั้งนี้การพิสูจน์เอกลักษณ์ด้วยเทคนิคทางชีววิทยาโมเลกุลโดยการใช้ลายพิมพ์ดีเอ็นเอจึงเป็นทางเลือกอีกวิธีหนึ่ง วิธีการนี้มีความถูกต้องของกระบวนการพิสูจน์เอกลักษณ์สูง เนื่องจากดีเอ็นเอเป็นลักษณะเฉพาะของแต่ละสิ่งมีชีวิตซึ่งถ่ายทอดมาจากบรรพบุรุษและไม่มีการเปลี่ยนแปลงจากปัจจัยต่างๆ เช่น อุณหภูมิ ความชื้น แสงที่อยู่ นอกจากนี้จากการทบทวนวรรณกรรมยังไม่พบการพิสูจน์เอกลักษณ์ของพืชสมุนไพรในสกุล *Strychnos* โดยอาศัยดีเอ็นเอมาก่อน

ในการศึกษานี้ทำการเก็บตัวอย่างพืชในสกุล *Strychnos* ที่พบได้ในประเทศไทยจำนวน 5 ชนิด ได้แก่ *Strychnos axillaris* Colebr., *S. ignatii* Berg, *S. minor* Dennst., *S. lucida* R.Br., *S. nux-vomica* Linn. และ *S. nux-blanda* A.W.Hill เพื่อหาลำดับนิวคลีโอไทด์เต็มความยาวยีนแมทเค พบว่าลำดับนิวคลีโอไทด์ของยีนแมทเคของพืชในสกุล *Strychnos* มีความยาวทั้งสิ้น 1,536 นิวคลีโอไทด์เท่ากันในทุกตัวอย่างที่ศึกษา เมื่อทำการเปรียบเทียบลำดับนิวคลีโอไทด์ของตัวอย่าง พบตำแหน่งพอลิมอร์ฟิซึมที่สามารถพัฒนาเป็นเครื่องหมายดีเอ็นเอที่เหมาะสมเพื่อการพิสูจน์เอกลักษณ์ของพืชสมุนไพรในสกุล *Strychnos* ต่อไป

คำสำคัญ: *Strychnos*, ยีนแมทเค, สตริกนีน, ลายพิมพ์ดีเอ็นเอ, การพิสูจน์เอกลักษณ์

Abstract

The legend of medicinal herbs derived from *Strychnos* species are well known to both western and eastern parts of the world including Thailand. Each *Strychnos* species consists of bioactive chemicals in the variety of compounds and potency. There were cases of unintentional substitution of medicinal herbs from *Strychnos* species since they possess similar morphology and sharing the same vernacular homonym. Therefore, accurate identification of medicinal plants in the genus *Strychnos* is needed to ensure for uses. Molecular biology technique by DNA fingerprinting has been proved to be the powerful method to discriminate species with high accuracy. DNA characteristic is the heredity of each organism and is not affected by any environments such as season, climate and habitat. From literature reviews, identification of *Strychnos* plants by DNA fingerprinting has not been done.

Five *Strychnos* species, *Strychnos axillaris* Colebr., *S. ignatii* Berg, *S. minor* Dennst., *S. lucida* R.Br., *S. nux-vomica* Linn. and *S. nux-blanda* A.W.Hill, existing in Thailand were collected in this study. The sequencing of the full length maturase K (*matK*) genes have been determined. It was found that *matK* gene possess 1,536 bp in all studied species. Polymorphisms among the five species have been found. Appropriate molecular marker can be developed for authentication of the *Strychnos* species.

Keywords: *Strychnos*, *matK* gene, strychnine. DNA fingerprint, Identification

สารบัญเรื่อง

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ.....	ก
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ค
สารบัญเรื่อง.....	ง
สารบัญตาราง.....	จ
สารบัญภาพ.....	ฉ
บทนำและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	1
วิธีดำเนินการศึกษา.....	4
ผลการศึกษา.....	7
- การ alignment ลำดับนิวคลีโอไทด์ของยีน <i>matK</i>	7
- Accession number ของลำดับนิวคลีโอไทด์ของยีน <i>matK</i> ของพืชในสกุล <i>Strychnos</i> ที่พบในประเทศไทยและลงทะเบียนฝากข้อมูลไว้ในฐานข้อมูล นานาชาติ GenBank	9
สรุปและวิจารณ์ผล.....	9
เอกสารอ้างอิง.....	10
ประวัติผู้วิจัย.....	11

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 ชื่อวิทยาศาสตร์และชื่อพ้องของพืชสกุล <i>Strychnos</i> ที่พบในประเทศไทย.....	1
ตารางที่ 2 ตัวอย่างของพืชในสกุล <i>Strychnos</i> ที่ใช้ในการวิจัย.....	3
ตารางที่ 3 ลำดับนิวคลีโอไทด์ของไพรเมอร์.....	4
ตารางที่ 4 ส่วนประกอบของปฏิกิริยาลูกโซ่พอลิเมอร์เรส.....	5
ตารางที่ 5 สภาวะของปฏิกิริยาลูกโซ่พอลิเมอร์เรส.....	5
ตารางที่ 6 Accession number ของลำดับนิวคลีโอไทด์ของยีน <i>matK</i> ของตัวอย่างของพืชในสกุล <i>Strychnos</i> ที่ใช้ในการวิจัย.....	8

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1 ชื่อพืชของพืชในสกุล <i>Strychnos</i> ที่พบในประเทศไทย	1
ภาพที่ 2 โครงสร้างยีน <i>matK</i> และตำแหน่งไพรเมอร์.....	4
ภาพที่ 3 Sequence alignment ของยีน <i>matK</i> ของพืชในสกุล <i>Strychnos</i> . Luc: <i>S. lucida</i> ; Bla: <i>S. nux-blanda</i> ; Ign: <i>S. ignatii</i> ; Nux: <i>S. nux-vomica</i> ; Axi: <i>S. axillaris</i> ; Min: <i>S. minor</i>	7

การศึกษาทางพันธุกรรมของพืชในสกุล *Strychnos* GENETIC STUDIES IN THE GENUS *STRYCHNOS*

สุชาดา สุขหรั่ง
Suchada Sukrong

ภาควิชาเภสัชเวทและเภสัชพฤกษศาสตร์ คณะเภสัชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ถนนพญาไท แขวงวังใหม่
เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330

Department of Pharmacognosy and Pharmaceutical Botany, Faculty of Pharmaceutical Sciences,
Chulalongkorn University, Phyathai Road, Pathumwan, Bangkok, 10330

บทนำและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

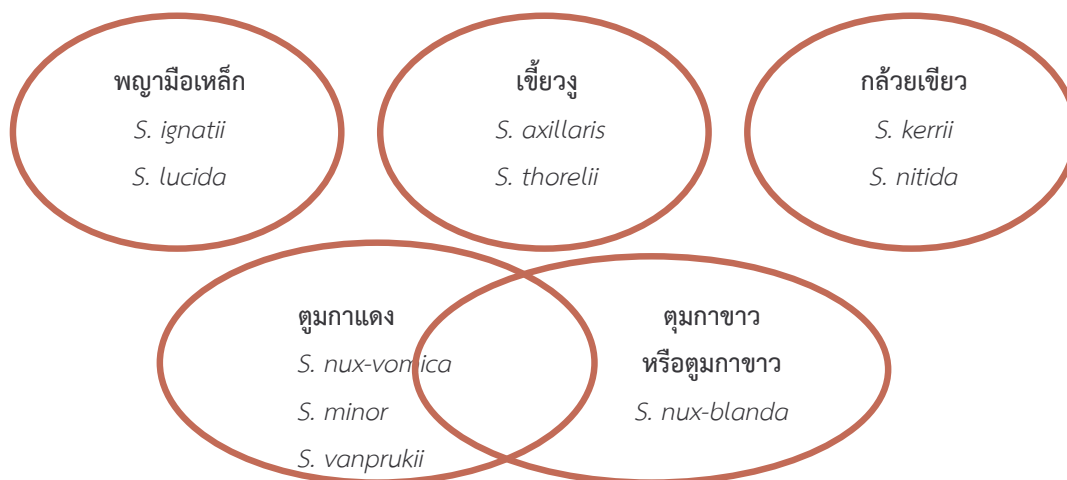
พืชในสกุล *Strychnos* เป็นพืชที่มีการกระจายอยู่ทั่วโลกทั้งในทวีปอเมริกาใต้ อเมริกากลาง แอฟริกา เอเชีย และออสเตรเลีย (Bavovada, 2000) ที่พบได้ในประเทศไทยมีรายงานทั้งสิ้น 11 ชนิด (ตารางที่ 1) (เต็ม สมิตินันท์, 2544) พืชในสกุล *Strychnos* มีประวัติการใช้มานานทั้งในซีกโลกตะวันตกและตะวันออกรวมทั้งประเทศไทย พบใช้เป็นยาหรือใช้เป็นสารพิษ แอลคาลอยด์หลักที่พบในพืชสกุลนี้คือ strychnine (Han, 2008) ซึ่งมีฤทธิ์กระตุ้นประสาทส่วนกลาง (analeptic drugs) โดยการแย่งที่กับ glycine ซึ่งเป็นสารสื่อประสาท (neurotransmitter) ในระบบประสาทส่วนกลางโดยเฉพาะอย่างยิ่งไขสันหลัง (spinal cord) ถ้าใช้ในขนาดที่เหมาะสมจะมีสรรพคุณในการบำรุงหัวใจให้แข็งแรง กระตุ้นจิตประสาท (นันทวัน บุญยะประภัศร, 2541; นันทวัน บุญยะประภัศร, 2543) และบำรุงเพศบุรุษ แต่ถ้าใช้ในขนาดที่ก่อให้เกิดพิษ ทำให้เกิดการชักของไขสันหลัง (spinal convulsion), rhabdomyolysis, การหายใจล้มเหลว และถึงกับเสียชีวิตได้ (Nayar, 1954; Zhang, 1988)

เนื่องจากพืชแต่ละชนิดมีลักษณะทางพฤกษศาสตร์ที่คล้ายคลึงกันมากและบางชนิดมีชื่อพ้องเดียวกันในท้องถิ่นต่างๆ (ภาพที่ 1) ทำให้เกิดการสับสนในการใช้จนถึงขั้นทำให้เสียชีวิต (Bavovada, 2000; Nayar, 1954; Zhang, 1988) ประกอบกับพืชในสกุล *Strychnos* นั้น ส่วนใหญ่เน้นศึกษาในเรื่องของพฤกษเคมี ยังไม่เคยมีการศึกษาเปรียบเทียบในส่วนข้อมูลทางพันธุกรรมเพื่อการตรวจพิสูจน์และจำแนกพืชในสกุลนี้มาก่อน ดังนั้นการศึกษาพันธุกรรมของพืชในสกุล *Strychnos* เพื่อพิสูจน์เอกลักษณ์ จึงเป็นที่น่าสนใจเพื่อแยกสมุนไพรรุ่นในสกุลนี้ให้ถูกต้องและเหมาะสมกับการใช้ประโยชน์ เพื่อให้เกิดประสิทธิผลที่ต้องการและเพื่อการอนุรักษ์พันธุกรรมของสายพันธุ์ที่มีในประเทศไทย งานวิจัยนี้จึงจะทำการศึกษาข้อมูลทางพันธุกรรมซึ่งได้แก่ดีเอ็นเอซึ่งเป็นลักษณะเฉพาะของแต่ละสิ่งมีชีวิต (Kress, 2008) เพื่อใช้ช่วยจำแนกและพิสูจน์

เอกลักษณ์ของชนิดหรือสายพันธุ์ดังกล่าว โดยจะทำการศึกษารหัสยีนของลำดับนิวคลีโอไทด์ในส่วนยีนเมทเทค (*matK* gene) ซึ่งเป็นยีนในคลอโรพลาสต์ (chloroplast) มีขนาดประมาณ 1.5 กิโลเบส แทรกตัวอยู่ในยีน *trnK* เมื่อถูกถอดรหัสและแปลรหัสจะได้เอนไซม์ maturase ซึ่งเกี่ยวข้องกับการสร้างกรดอะมิโนไลซีน (lysine) ซึ่งยีน *matK* เป็นยีนที่นิยมใช้ในการศึกษาหาความสัมพันธ์ในระดับสกุล (genus) และระดับชนิด (specie) ของพืชอีกหลายชนิด

ตารางที่ 1 ชื่อวิทยาศาสตร์และชื่อพ้องของพืชสกุล *Strychnos* ที่พบในประเทศไทย

ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อพ้อง (vernacular name)
<i>Strychnos axillaris</i> Colebr.	ขวากไก่, หนามเข็ม (ชัยภูมิ); ขอบี้ด (หนองคาย); ขี้แรด (ปราจีนบุรี); เขี้ยวงู (ชุมพร); ตีงเครีอตำตัวแม่ (ลำปาง); เบน, เบนขอ (ภาคอีสาน); เล็บครุฑ (จันทบุรี); เล็บรอก (พัทลุง); หมากตาไก่ (เลย)
<i>S. ignatii</i> Berg	พญามือเหล็ก (กระบี่); St. Ignatius's bean
<i>S. kerrii</i> A.W.Hill	กล้วยเขียว (นครราชสีมา)
<i>S. lucida</i> R.Br.	พญามือเหล็ก, พญามูลเหล็ก (ภาคกลาง); ยามือเหล็ก (กระบี่); เสี้ยว-ตุก (ภาคเหนือ)
<i>S. minor</i> Dennst.	ตุ้มกาขาว, ตุ้มกาแดง (ลำปาง); เถากวางดูถูก (สุราษฎร์ธานี); เถา-ปลอง (ระนอง); ตุ้มกาแดง, พญาปล้องทอง
<i>S. nitida</i> G.Don	सानตีสลอก (เชียงใหม่); กล้วยเขียว
<i>S. nux-blanda</i> A.W.Hill	กล้วยวูแซ, กล้วยอี, กล้วยอี (แม่ฮ่องสอน); ขี้กา (ภาคอีสาน); ตุ้มกาขาว (ภาคกลาง); ปลูเวียด (Khmer); มะตั่ง, มะตั่งตัน, มะตั่งหมาก (ภาคเหนือ)
<i>S. nux-vomica</i> Linn.	โกฐกะกลิ้ง (ภาคกลาง); กระจี้, กะกลิ้ง, ตุ้มกาแดง, แสลงใจ (ภาคกลาง); แสลงทม, แสลงเปือ (นครราชสีมา); แสลงเปือ (อุบลราชธานี); โองบัวจี้ (จีน); Snakewood
<i>S. rupicola</i> Pierre ex Dop.	ขี้กาเครีอ (ปราจีนบุรี)
<i>S. thorelii</i> Pierre ex Dop	เขี้ยวงู, ลุ่มนง (ชุมพร); จองละอา, ซองระอา (จันทบุรี); เถาสะเอม, สะเอ็ง (ตราด)
<i>S. vanprukii</i> Craib	เถาข้าง (ภาคเหนือ); ตุ้มกาแดง



ภาพที่ 1 ชื่อพืชของพืชในสกุล *Strychnos* ที่พบในประเทศไทย

ในงานวิจัยนี้จะศึกษาพันธุกรรมชนิดลำดับนิวคลีโอไทด์ของยีนในส่วนคลอโรพลาสต์ยีน หรือ นิวเคลียร์ยีนของพืชในสกุล *Strychnos* เพื่อแยกความแตกต่างของพืชแต่ละชนิด และใช้เป็นข้อมูลในการ พิสูจน์เอกลักษณ์เครื่องยาสมุนไพร เพื่อนำมาใช้ประโยชน์ทางยา โดยเฉพาะในอุตสาหกรรมยาแผนโบราณที่ใช้พืชในสกุล *Strychnos* เป็นเครื่องยา อันเป็นการป้องกันการใช้ *Strychnos* แต่ละชนิดแทนที่กันโดยไม่ได้ตั้งใจที่มาจากความสับสนและโดยตั้งใจ เช่น การปลอมปน จากลักษณะทางพฤกษศาสตร์ที่คล้ายคลึงกัน ซึ่งอาจก่อผลต่อผู้ใช้เครื่องยา ทำให้เป็นพิษหรือไม่ได้รับประโยชน์การรักษาจากเครื่องยา เนื่องด้วยในแต่ละชนิดมีสารสำคัญที่ให้ฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาที่แตกต่างกัน

วัตถุประสงค์

เพื่อให้ได้ข้อมูลทางพันธุกรรมชนิดลำดับนิวคลีโอไทด์ของยีน *matK* ของพืชในสกุล *Strychnos* ในพื้นที่ของโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช อันเนื่องมาจากพระราชดำริฯ ร่วมกับพื้นที่อื่น

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ได้ข้อมูลดีเอ็นเอชนิดลำดับนิวคลีโอไทด์ของสมุนไพรสกุล *Strychnos* เพื่อการอนุรักษ์พันธุกรรมของสายพันธุ์ที่มีในประเทศไทยและเพื่อจำแนกความแตกต่างของสมุนไพรสกุล *Strychnos* ในประเทศไทย ซึ่งจะนำไปพัฒนาต่อเป็นเครื่องหมายโมเลกุล (molecular marker) ที่ง่ายและเหมาะสมต่อการตรวจ พิสูจน์เอกลักษณ์ของพืชในสกุล *Strychnos* ในตำรับยา

วิธีดำเนินการวิจัย

1. เก็บตัวอย่างของพืชในสกุล *Strychnos* ที่พบได้ในประเทศไทย ปัจจุบันสามารถเก็บตัวอย่างของพืชในสกุล *Strychnos* ได้ 6 ชนิด (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ตัวอย่างของพืชในสกุล *Strychnos* ที่ใช้ในการวิจัย

ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อไทย	สถานที่เก็บ
<i>S. axillaris</i> Colebr.	ขวากไก่, เขี้ยวงู	เกาะเสมสาร จ.ชลบุรี
<i>S. ignatii</i> Berg	พญามือเหล็ก	อ่าวลึก จ.กระบี่
<i>S. minor</i> Dennst.	ตุ้มกาแดง	เกาะเสมสาร จ.ชลบุรี
<i>S. lucida</i> R.Br.	พญามูลเหล็ก, พญามือเหล็ก	คณะเภสัชศาสตร์ จุฬาฯ
<i>S. nux-vomica</i> Linn.	แสลงใจ, ตุ้มกาแดง	คณะเภสัชศาสตร์ จุฬาฯ
<i>S. nux-blanda</i> A.W.Hill	ตุ้มกาขาว	อ.ทองผาภูมิ จ.กาญจนบุรี

2. จัดทำตัวอย่างพรรณไม้แห้ง (Herbarium specimen) ของตัวอย่างพืชพร้อมนำไปเทียบกับหอพรรณไม้เพื่อตรวจสอบชื่อวิทยาศาสตร์
3. สกัดจีโนมิกดีเอ็นเอ (genomic DNA) จากส่วนใบของตัวอย่างพืชทั้งหมด โดยใช้ชุดสกัดของ DNeasy® Plant Minikit (Qiagen) นำสารละลายดีเอ็นเอที่สกัดได้เก็บที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส
4. ออกแบบไพรเมอร์สำหรับการปริมาณดีเอ็นเอจากตัวอย่างพืชโดยปฏิกิริยาลูกโซ่พอลิเมอเรสหรือพีซีอาร์ (PCR)

โดยทำการสืบค้นลำดับนิวคลีโอไทด์ที่มีรายงานมาก่อนจาก GenBank® เพื่อนำมาใช้ในการออกแบบไพรเมอร์เพื่อใช้กับพืชในสกุล *Strychnos* อันประกอบด้วย *S. lucida matK* gene, partial cds [DQ660545]; *S. minor matK* gene, partial cds [DQ660546]; *S. nux-vomica matK* gene [Z70193] และ *Buddleja alternifolia trnK* gene [AF531772]

จากการออกแบบไพรเมอร์โดยอาศัยโปรแกรม DNA Star® Lasergene 8.0 และโปรแกรม Primer Select สามารถออกแบบไพรเมอร์เพื่อใช้เป็น amplifying primers และ/หรือ sequencing primers (ภาพที่ 2 และตารางที่ 2)



ภาพที่ 2 โครงสร้างยีน *matK* และตำแหน่งไพรเมอร์

ตารางที่ 3 ลำดับนิวคลีโอไทด์ของไพรเมอร์

ชื่อไพรเมอร์	ลำดับนิวคลีโอไทด์ของไพรเมอร์
<i>trnK</i> (-104) F	5' CTG TTG ATA AGT TTA CCT GCC TCC G 3'
<i>matK</i> 528 F	5' CTT CGC TAT TGG GTA AAA GAT GCC 3'
<i>matK</i> 965 F	5' TTG ACC TGT GGT TTC ACT CGG G 3'
<i>matK</i> 508 R	5' GAG GCA TCT TTT ACC CAA TAG CG 3'
<i>matK</i> 1129 R	5' CGC TTT AAC CAA TGA TCC AAC CAG 3'
<i>trnK</i> 1716 R	5' ATT GCA CAC GGC TTT CCC TAT G 3'

5. เพิ่มปริมาณดีเอ็นเอในส่วนยีน *matK* ของตัวอย่างพืชโดยปฏิกิริยาลูกโซ่พอลิเมอร์เรส โดยเตรียมส่วนผสมของปฏิกิริยาลูกโซ่พอลิเมอร์เรสดังตารางที่ 4 โดยกำหนดสถานะของปฏิกิริยาลูกโซ่พอลิเมอร์เรสดังตารางที่ 5

ตารางที่ 4 ส่วนประกอบของปฏิกิริยาลูกโซ่พอลิเมอร์เรส

ส่วนประกอบ	ความเข้มข้น	ความเข้มข้นสุดท้าย	ปริมาตรต่อหนึ่งปฏิกิริยา (1X)
ddH ₂ O			35.3 μ L
PCR buffer	10X	1X	5 μ L
MgCl ₂	50 mM	2.5 mM	2.5 μ L
dNTPs	10 mM	0.2 mM	1.0 μ L
Forward primer	10 μ M	0.5 μ M	2.5 μ L
Reverse primer	10 μ M	0.5 μ M	2.5 μ L
<i>Taq</i> DNA pol	5 U/ μ L	1 U	0.20 μ L
Genomic DNA			1 μ L
		รวม	50 μ L

ตารางที่ 5 สภาวะของปฏิกิริยาลูกโซ่พอลิเมอร์เรส

กระบวนการ	อุณหภูมิ (°C)	เวลาที่ใช้	
Pre-denaturation	94	3 นาที	
Denaturation	94	30 วินาที	รวมทั้งสิ้น 30 รอบ
Annealing	52	45 วินาที	
Extension	72	1 นาที	
Final extension	72	10 นาที	
Hold	4	∞	

- วิเคราะห์ลำดับนิวคลีโอไทด์ของยีน *matK* ของพืชในสกุล *Strychnos* และลงทะเบียนฝากข้อมูลชนิดลำดับนิวคลีโอไทด์ของยีน *matK* ของพืชในสกุล *Strychnos* ที่พบในประเทศไทยไว้ในฐานข้อมูลนานาชาติ GenBank
- เปรียบเทียบและวิเคราะห์ลำดับนิวคลีโอไทด์ของพืชในสกุล *Strychnos* เปรียบเทียบลำดับนิวคลีโอไทด์ของยีน *matK* ของพืชในสกุล *Strychnos*

ผลการศึกษา

การ alignment ลำดับนิวคลีโอไทด์ของยีน *matK* จากการทำ alignment ลำดับนิวคลีโอไทด์ของยีน *matK* พบว่ามี polymorphism ของลำดับนิวคลีโอไทด์ระหว่างตัวอย่าง (ภาพที่ 3)

	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
matK-Luc	ATGGAGGAAA	TCCAAAGATA	TTTACAGCTT	GATAGATCTC	AACAACACGG	CTTTCTATAT	CCACTTCTCT	TTCAAGAGTA	TATTTATGCA	TTTGCCTCATG
matK-Bla	ATGGAGGAAA	TCCAAAGATA	TTTACAGCTT	GATAGATCTC	AACAACACGG	CTTTCTATAT	CCACTTCTCT	TTCAAGAGTA	TATTTATGCA	TTTGCCTCATG
matK-Ign	ATGGAGGAAA	TCCAAAGATA	TTTACAGCTT	GATAGATCTC	AACAACACGG	CTTTCTATAT	CCACTTCTCT	TTCAAGAGTA	TATTTATGCA	TTTGCCTCATG
matK-Nux	ATGGAGGAAA	TCCAAAGATA	TTTACAGCTT	GATAGATCTC	AACAACACGG	CTTTCTATAT	CCACTTCTCT	TTCAAGAGTA	TATTTATGCA	TTTGCCTCATG
matK-Axi	ATGGAGGAAA	TCCAAAGATA	TTTACAGCTT	GATAGATCTC	AACAACACGG	CTTTCTATAT	CCACTTCTCT	TTCAAGAGTA	TATTTATGCA	TTTGCCTCATG
matK-Min	ATGGAGGAAA	TCCAAAGATA	TTTACAGCTT	GATAGATCTC	AACAACACGG	CTTTCTATAT	CCACTTCTCT	TTCAAGAGTA	TATTTATGCA	TTTGCCTCATG
	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200
matK-Luc	ATCATAGTIT	AAACCGAICT	ATTTTGTGG	AAATCCAGG	TTATGATAAT	AAATCCAGIT	TTCTAATTGT	GAAACGTTTA	ATTACTCGAA	TGTATCAACA
matK-Bla	ATCATAGTIT	AAACCGAICT	ATTTTGTGG	AAATCCAGG	TTATGATAAT	AAATCCAGIT	TTCTAATTGT	GAAACGTTTA	ATTACTCGAA	TGTATCAACA
matK-Ign	ATCATAGTIT	AAACCGAICT	ATTTTGTGG	AAATCCAGG	TTATGATAAT	AAATCCAGIT	TTCTAATTGT	GAAACGTTTA	ATTACTCGAA	TGTATCAACA
matK-Nux	ATCATAGTIT	AAACCGAICT	ATTTTGTGG	AAATCCAGG	TTATGATAAT	AAATCCAGIT	TTCTAATTGT	GAAACGTTTA	ATTACTCGAA	TGTATCAACA
matK-Axi	ATCATAGTIT	AAACCGAICT	ATTTTGTGG	AAATCCAGG	TTATGATAAT	AAATCCAGIT	TTCTAATTGT	GAAACGTTTA	ATTACTCGAA	TGTATCAACA
matK-Min	ATCATAGTIT	AAACCGAICT	ATTTTGTGG	AAATCCAGG	TTATGATAAT	AAATCCAGIT	TTCTAATTGT	GAAACGTTTA	ATTACTCGAA	TGTATCAACA
	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300
matK-Luc	GAATCATTTT	TTTAGTTTTT	CTAATGATTC	TAAACAAAAT	CGATTTTTAT	TTTTGGGGCA	CAGCAAGAAT	TTGTATTTCT	AAATGATAIC	AGAGGGATTT
matK-Bla	GAATCATTTT	TTTAGTTTTT	CTAATGATTC	TAAACAAAAT	CGATTTTTAT	TTTTGGGGCA	CAGCAAGAAT	TTGTATTTCT	AAATGATAIC	AGAGGGATTT
matK-Ign	GAATCATTTT	TTTAGTTTTT	CTAATGATTC	TAAACAAAAT	CGATTTTTAT	TTTTGGGGCA	CAGCAAGAAT	TTGTATTTCT	AAATGATAIC	AGAGGGATTT
matK-Nux	GAATCATTTT	TTTAGTTTTT	CTAATGATTC	TAAACAAAAT	CGATTTTTAT	TTTTGGGGCA	CAGCAAGAAT	TTGTATTTCT	AAATGATAIC	AGAGGGATTT
matK-Axi	GAATCATTTT	TTTAGTTTTT	CTAATGATTC	TAAACAAAAT	CGATTTTTAT	TTTTGGGGCA	CAGCAAGAAT	TTGTATTTCT	AAATGATAIC	AGAGGGATTT
matK-Min	GAATCATTTT	TTTAGTTTTT	CTAATGATTC	TAAACAAAAT	CGATTTTTAT	TTTTGGGGCA	CAGCAAGAAT	TTGTATTTCT	AAATGATAIC	AGAGGGATTT
	310	320	330	340	350	360	370	380	390	400
matK-Luc	TCCTTTATTG	TGGAAAATCC	GTTTTCTAGA	CGATTACTAT	CTTCTGAAGA	AGGGAAGGG	GTATTCAAAT	TAAAATCTCA	GAATTTACAT	TTATGCTCAA
matK-Bla	TCCTTTATTG	TGGAAAATCC	GTTTTCTAGA	CGATTACTAT	CTTCTGAAGA	AGGGAAGGG	GTATTCAAAT	TAAAATCTCA	GAATTTACAT	TTATGCTCAA
matK-Ign	TCCTTTATTG	TGGAAAATCC	GTTTTCTATA	CGATTACTAT	CTTCTGAAGA	AGGGAAGGG	GTATTCAAAT	TAAAATCTCA	GAATTTACAT	TTATGCTCAA
matK-Nux	TCCTTTATTG	TGGAAAATCC	GTTTTCTAGA	AGATTACTAT	CTTCTGAAGA	AGGGAAGGG	GTATTCAAAT	TAAAATCTCA	GAATTTACAT	TTATGCTCAA
matK-Axi	TCCTTTATTG	TGGAAAATCC	GTTTTCTATA	CGATTACTAT	CTTCTGAAGA	AGGTAAGGG	GTATTCAAAT	TAAAATCTCA	GAATTTACAT	TTATGCTCAA
matK-Min	TCCTTTATTG	TGGAAAATCC	GTTTTCTATA	CGATTACTAT	CTTCTGAAGA	AGGGAAGGG	GTATTCAAAT	TAAAATCTCA	GAATTTACAT	TTATGCTCAA
	410	420	430	440	450	460	470	480	490	500
matK-Luc	TTCAATCAAT	ATTTCCCTTC	TTAGAGGACA	ACTTTTCACA	TTTAAATTTAT	GTGTTAGATA	TACTAATACC	CCACCCCGTC	CATCTGGAAA	TCCTGGTTCA
matK-Bla	TTCAATCAAT	ATTTCCCTTC	TTAGAGGACA	ACTTTTCACA	TTTAAATTTAT	GTGTTAGATA	TACTAATACC	CCACCCCGTC	CATCTGGAAA	TCCTGGTTCA
matK-Ign	TTCAATCAAT	ATTTCCCTTC	TTAGAGGACA	ACTTTTCACA	TTTAAATTTAT	GTGTTAGATA	TACTAATACC	CCACCCCGTC	CATCTGGAAA	TCCTGGTTCA
matK-Nux	TTCAATCAAT	ATTTCCCTTC	TTAGAGGACA	ACTTTTCACA	TTTAAATTTAT	GTGTTAGATA	TACTAATACC	CCACCCCGTC	CATCTGGAAA	TCCTGGTTCA
matK-Axi	TTCAATCAAT	ATTTCCCTTC	TTAGAGGACA	ACTTTTCACA	TTTAAATTTAT	GTGTTAGATA	TACTAATACC	CCACCCCGTC	CATCTGGAAA	TCCTGGTTCA
matK-Min	TTCAATCAAT	ATTTCCCTTC	TTAGAGGACA	ACTTTTCACA	TTTAAATTTAT	GTGTTAGATA	TACTAATACC	CCACCCCGTC	CATCTGGAAA	TCCTGGTTCA
	510	520	530	540	550	560	570	580	590	600
matK-Luc	AACCCCTGCG	TATGGGGTAA	AAGATGCCTC	TTCTTTGCAT	TTATTACGAT	TCITTTCTCTA	CGAGTATTGT	AATTGGAAAT	ATCTTATTTC	TACAAGAAAA
matK-Bla	AACCCCTGCG	TATGGGGTAA	AAGATGCCTC	TTCTTTGCAT	TTATTACGAT	TCITTTCTCTA	CGAGTATTGT	AATTGGAAAT	ATCTTATTTC	TACAAGAAAA
matK-Ign	AACCCCTGCG	TATGGGGTAA	AAGATGCCTC	TTCTTTGCAT	TTATTACGAT	TCITTTCTCTA	CGAGTATTGT	AATTGGAAAT	ATCTTATTTC	TACAAGAAAA
matK-Nux	AACCCCTGCG	TATGGGGTAA	AAGATGCCTC	TTCTTTGCAT	TTATTACGAT	TCITTTCTCTA	CGAGTATTGT	AATTGGAAAT	ATCTTATTTC	TACAAGAAAA
matK-Axi	AACCCCTGCG	TATGGGGTAA	AAGATGCCTC	TTCTTTGCAT	TTATTACGAT	TCITTTCTCTA	CGAGTATTGT	AATTGGAAAT	ATCTTATTTC	TACAAGAAAA
matK-Min	AACCCCTGCG	TATGGGGTAA	AAGATGCCTC	TTCTTTGCAT	TTATTACGAT	TCITTTCTCTA	CGAGTATTGT	AATTGGAAAT	ATCTTATTTC	TACAAGAAAA
	610	620	630	640	650	660	670	680	690	700
matK-Luc	CCAGTTTTTT	CTTTTTTAAAC	AAAAGAAAAAT	AAAAGATTAT	TCITTTCTCT	ATATAAATTC	TATGTATGTG	AATACGAATC	CATTTTCGTC	TTTCTACATA
matK-Bla	CCAGTTTTTT	CTTTTTTAAAC	AAAAGAAAAAT	AAAAGATTAT	TCITTTCTCT	ATATAAATTC	TATGTATGTG	AATACGAATC	CATTTTCGTC	TTTCTACATA
matK-Ign	CCAGTTTTTT	CTTTTTTAAAC	AAAAGAAAAAT	AAAAGATTAT	TCITTTCTCT	ATATAAATTC	TATGTATGTG	AATACGAATC	CATTTTCGTC	TTTCTACATA
matK-Nux	CCAGTTTTTT	CTTTTTTAAAC	AAAAGAAAAAT	AAAAGATTAT	TCITTTCTCT	ATATAAATTC	TATGTATGTG	AATACGAATC	CATTTTCGTC	TTTCTACATA
matK-Axi	CCAGTTTTTT	CTTTTTTAAAC	AAAAGAAAAAT	AAAAGATTAT	TCITTTCTCT	ATATAAATTC	TATGTATGTG	AATACGAATC	CATTTTCGTC	TTTCTACATA
matK-Min	CCAGTTTTTT	CTTTTTTAAAC	AAAAGAAAAAT	AAAAGATTAT	TCITTTCTCT	ATATAAATTC	TATGTATGTG	AATACGAATC	CATTTTCGTC	TTTCTACATA
	710	720	730	740	750	760	770	780	790	800
matK-Luc	ACCAATCTTC	TCATTTACGA	TCAACATCCT	TTGAGGTCCT	TCTTGAACGA	ATCCATTTCT	ATGGAATAAT	AGAACGTCCT	GTAGAAGTCT	TTGCTAAGGA
matK-Bla	ACCAATCTTC	TCATTTACGA	TCAACATCCT	TTGAGGTCCT	TCTTGAACGA	ATCCATTTCT	ATGGAATAAT	AGAACGTCCT	GTAGAAGTCT	TTGCTAAGGA
matK-Ign	ACCAATCTTC	TCATTTACGA	TCAACATCCT	TTGAGGTCCT	TCTTGAACGA	ATCCATTTCT	ATGGAATAAT	AGAACGTCCT	GTAGAAGTCT	TTGCTAAGGA
matK-Nux	ACCAATCTTC	TCATTTACGA	TCAACATCCT	TTGAGGTCCT	TCTTGAACGA	ATCCATTTCT	ATGGAATAAT	AGAACGTCCT	GTAGAAGTCT	TTGCTAAGGA
matK-Axi	ACCAATCTTC	TCATTTACGA	TCAACATCCT	TTGAGGTCCT	TCTTGAACGA	ATCCATTTCT	ATGGAATAAT	AGAACGTCCT	GTAGAAGTCT	TTGCTAAGGA
matK-Min	ACCAATCTTC	TCATTTACGA	TCAACATCCT	TTGAGGTCCT	TCTTGAACGA	ATCCATTTCT	ATGGAATAAT	AGAACGTCCT	GTAGAAGTCT	TTGCTAAGGA
	810	820	830	840	850	860	870	880	890	900
matK-Luc	TTATCAGGCC	AAACTATGGT	TGTTCAAAGA	TCCTTTCATA	CATTATGTGA	GGTATCAAGG	AAAATTCATT	CTGGTTTCAA	AAGGGACGGC	TCCTTTGATG
matK-Bla	TTATCAGGCC	AAACTATGGT	TGTTCAAAGA	TCCTTTCATA	CATTATGTGA	GGTATCAAGG	AAAATTCATT	CTGGTTTCAA	AAGGGACGGC	TCCTTTGATG
matK-Ign	TTATCAGGCC	AAACTACGGT	TGTTCAAAGA	TCCTTTCATA	CATTATGTGA	GGTATCAAGG	AAAATTCATT	CTGGTTTCAA	AAGGGACGGC	TCCTTTGATG
matK-Nux	TTATCAGGCC	AAACTATGGT	TGTTCAAAGA	TCCTTTCATA	CATTATGTGA	GGTATCAAGG	AAAATTCATT	CTGGTTTCAA	AAGGGACGGC	TCCTTTGATG
matK-Axi	TTATCAGGCC	AAACTACGGT	TGTTCAAAGA	TCCTTTCATA	CATTATGTGA	GGTATCAAGG	AAAATTCATT	CTGGTTTCAA	AAGGGACGGC	TCCTTTGATG
matK-Min	TTATCAGGCC	AAACTACGGT	TGTTCAAAGA	TCCTTTCATA	CATTATGTGA	GGTATCAAGG	AAAATTCATT	CTGGTTTCAA	AAGGGACGGC	TCCTTTGATG

```

.....| .....| .....| .....| .....| .....| .....| .....| .....| .....| .....| .....|
      910      920      930      940      950      960      970      980      990      1000
matK-Luc   AATAAATGGA AATCTTACCT TGCAAAATTT TGGCAATGTC ATTTTGACCT GTGGTTTCAC TCGGGAAGGG TCTATATAAA GGAATTATAC AATCATTCCC
matK-Bla   AATAAATGGA AATCTTACCT TGCAAAATTT TGGCAATGTC ATTTTGACCT GTGGTTTCAC TCGGGAAGGG TCTATATAAA GGAATTATAC AATCATTCCC
matK-Ign   AATAAATGGA AATCTTACCT TGCAAAATTT TGGCAATGTC ATTTTGACCT GTGGTTTCAC TCGGGAAGGG TCTATATAAA GGAATTATAC AATCATTCCC
matK-Nux   AATAAATGGA AATCTTACCT TGCAAAATTT TGGCAATGTC ATTTTGACCT GTGGTTTCAC TCGGGAAGGG TCTATATAAA GGAATTATAC AATCATTCCC
matK-Axi   AATAAATGGA AATCTTACCT TGCAAAATTT TGGCAATGTC ATTTTGACCT GTGGTTTCAC TCGGGAAGGG TCTATATAAA GGAATTATAC AATCATTCCC

.....| .....| .....| .....| .....| .....| .....| .....| .....| .....| .....| .....|
      1010     1020     1030     1040     1050     1060     1070     1080     1090     1100
matK-Luc   TTGACTTTAT GGGCTATCTT TCAAGGGTGC GACTAAACCT TTCAATGGTA CCGAGTCAAA TGATAGAAAA TTCATTCTA ATCAATAATG CTATTAAGAA
matK-Bla   TTGACTTTAT GGGCTATCTT TCAAGGGTGC GACTAAACCT TTCAATGGTA CCGAGTCAAA TGATAGAAAA TTCATTCTA ATCAATAATG CTATTAAGAA
matK-Ign   TTGACTTTAT GGGCTATCTT TCAAGGGTGC GACTAAACCT TTCAATGGTA CCGAGTCAAA TGATAGAAAA TTCATTCTA ATCAATAATG CTATTAAGAA
matK-Nux   TTGACTTTAT GGGCTATCTT TCAAGGGTGC GACTAAACCT TTCAATGGTA CCGAGTCAAA TGATAGAAAA TTCATTCTA ATCAATAATG CTATTAAGAA
matK-Axi   TTGACTTTAT GGGCTATCTT TCAAGGGTGC GACTAAACCT TTCAATGGTA CCGAGTCAAA TGATAGAAAA TTCATTCTA ATCAATAATG CTATTAAGAA

.....| .....| .....| .....| .....| .....| .....| .....| .....| .....| .....| .....|
      1110     1120     1130     1140     1150     1160     1170     1180     1190     1200
matK-Luc   ATTGGATACC CTTGTTCAAA TTATTCCTCT GGTTGGATCA TTGGTTAAAG CGAAATTTTG TAACCCATTA GGGCATCCCA TTAGTAAGCC GGTITGGACT
matK-Bla   ATTGGATACC CTTGTTCAAA TTATTCCTCT GGTTGGATCA TTGGTTAAAG CGAAATTTTG TAACCCATTA GGGCATCCCA TTAGTAAGCC GGTITGGACT
matK-Ign   ATTGGATACC CTTGTTCAAA TTATTCCTCT GGTTGGATCA TTGGTTAAAG CGAAATTTTG TAACCCATTA GGGCATCCCA TTAGTAAGCC GGTITGGACT
matK-Nux   ATTGGATACC CTTGTTCAAA TTATTCCTCT GGTTGGATCA TTGGTTAAAG CGAAATTTTG TAACCCATTA GGGCATCCCA TTAGTAAGCC GGTITGGACT
matK-Axi   ATTGGATACC CTTGTTCAAA TTATTCCTCT GGTTGGATCA TTGGTTAAAG CGAAATTTTG TAACCCATTA GGGCATCCCA TTAGTAAGCC GGTITGGACT

.....| .....| .....| .....| .....| .....| .....| .....| .....| .....| .....| .....|
      1210     1220     1230     1240     1250     1260     1270     1280     1290     1300
matK-Luc   GATTATACAG ATTCCGATAT TATTGACCGA TTTGGGCGTA TATGCAGAAA TCITTTCTCAT TATCATAGCG GATCTTCCAA AAAAAAGAGT TTGTATCGAA
matK-Bla   GATTATACAG ATTCCGATAT TATTGACCGA TTTGGGCGTA TATGCAGAAA TCITTTCTCAT TATCATAGCG GATCTTCCAA AAAAAAGAGT TTGTATCGAA
matK-Ign   GATTATACAG ATTCCGATAT TATTGACCGA TTTGGGCGTA TATGCAGAAA TCITTTCTCAT TATCATAGCG GATCTTCCAA AAAAAAGAGT TTGTATCGAA
matK-Nux   GATTATACAG ATTCCGATAT TATTGACCGA TTTGGGCGTA TATGCAGAAA TCITTTCTCAT TATCATAGCG GATCTTCCAA AAAAAAGAGT TTGTATCGAA
matK-Axi   GATTATACAG ATTCCGATAT TATTGACCGA TTTGGGCGTA TATGCAGAAA TCITTTCTCAT TATCATAGCG GATCTTCCAA AAAAAAGAGT TTGTATCGAA

.....| .....| .....| .....| .....| .....| .....| .....| .....| .....| .....| .....|
      1310     1320     1330     1340     1350     1360     1370     1380     1390     1400
matK-Luc   TAAAGTATAT ACTTCGGCTT CTTGTGCTA AAACCTTAGC TCGGAAACAC AAAAGTACTG TACGTGCTTT TTTGAAAAGA TTAGGGTCGG AATTTTTGGA
matK-Bla   TAAAGTATAT ACTTCGGCTT CTTGTGCTA AAACCTTAGC TCGGAAACAC AAAAGTACTG TACGTGCTTT TTTGAAAAGA TTAGGGTCGG AATTTTTGGA
matK-Ign   TAAAGTATAT ACTTCGGCTT CTTGTGCTA AAACCTTAGC TCGGAAACAC AAAAGTACTG TACGTGCTTT TTTGAAAAGA TTAGGGTCGG AATTTTTGGA
matK-Nux   TAAAGTATAT ACTTCGGCTT CTTGTGCTA AAACCTTAGC TCGGAAACAC AAAAGTACTG TACGTGCTTT TTTGAAAAGA TTAGGGTCGG AATTTTTGGA
matK-Axi   TAAAGTATAT ACTTCGGCTT CTTGTGCTA AAACCTTAGC TCGGAAACAC AAAAGTACTG TACGTGCTTT TTTGAAAAGA TTAGGGTCGG AATTTTTGGA

.....| .....| .....| .....| .....| .....| .....| .....| .....| .....| .....| .....|
      1410     1420     1430     1440     1450     1460     1470     1480     1490     1500
matK-Luc   AGAATTCCTC ATGTCGGAAG AAGTAGCCCT TTCTTTGAA TCCCAAGAG TTCTTCGCC CTTTTGGGGG GTGTATAGAA GTCGGATTG GTATTGGAT
matK-Bla   AGAATTCCTC ATGTCGGAAG AAGTAGCCCT TTCTTTGAA TCCCAAGAG TTCTTCGCC CTTTTGGGGG GTGTATAGAA GTCGGATTG GTATTGGAT
matK-Ign   AGAATTCCTC ATGTCGGAAG AAGTAGCCCT TTCTTTGAA TCCCAAGAG TTCTTCGCC CTTTTGGGGG GTGTATAGAA GTCGGATTG GTATTGGAT
matK-Nux   AGAATTCCTC ATGTCGGAAG AAGTAGCCCT TTCTTTGAA TCCCAAGAG TTCTTCGCC CTTTTGGGGG GTGTATAGAA GTCGGATTG GTATTGGAT
matK-Axi   AGAATTCCTC ATGTCGGAAG AAGTAGCCCT TTCTTTGAA TCCCAAGAG TTCTTCGCC CTTTTGGGGG GTGTATAGAA GTCGGATTG GTATTGGAT

.....| .....| .....| .....| .....|
      1510     1520     1530
matK-Luc   ATTATTGTA TCACTGATCT GGTGAATCAG CAATGA
matK-Bla   ATTATTGTA TCACTGATCT GGTGAATCAG CAATGA
matK-Ign   ATTATTGTA TCACTGATCT GGTGAATCAG CAATGA
matK-Nux   ATTATTGTA TCACTGATCT GGTGAATCAG CAATGA
matK-Axi   ATTATTGTA TCACTGATCT GGTGAATCAG CAATGA
matK-Min   ATTATTGTA TCACTGATCT GGTGAATCAG CAATGA

```

ภาพที่ 3 Sequence alignment ของยีน *matK* ของพืชในสกุล *Strychnos*. Luc: *S. lucida*; Bla: *S. nux-blanda*; Ign: *S. ignatii*; Nux: *S. nux-vomica*; Axi: *S. axillaris*; Min: *S. minor*

Accession number ของลำดับนิวคลีโอไทด์ของยีน *matK* ของพืชในสกุล *Strychnos* ที่พบในประเทศไทยและลงทะเบียนฝากข้อมูลไว้ในฐานข้อมูลนานาชาติ GenBank

ตารางที่ 6 Accession number ของลำดับนิวคลีโอไทด์ของยีน *matK* ของตัวอย่างของพืชในสกุล *Strychnos* ที่ใช้ในการวิจัย

ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อไทย	แหล่งเก็บ	Accession number
<i>S. axillaris</i> Colebr.	ขวากโก๋, เขี้ยววู	เกาะเสมสาร จ.ชลบุรี	AB636276
<i>S. ignatii</i> Berg	พญามือเหล็ก	อ่าวลึก จ.กระบี่	AB636277
<i>S. minor</i> Dennst.	ตูมกาแดง	เกาะเสมสาร จ.ชลบุรี	AB636278
<i>S. lucida</i> R.Br.	พญามูลเหล็ก, พญามือเหล็ก	คณะเภสัชศาสตร์ จุฬาฯ	AB636279
<i>S. nux-vomica</i> Linn.	แสลงใจ, ตูมกาแดง	คณะเภสัชศาสตร์ จุฬาฯ	AB636280
<i>S. nux-blanda</i> A.W.Hill	ตูมกาขาว	อ.ทองผาภูมิ จ. กาญจนบุรี	AB636281

สรุปและวิจารณ์ผล

พบว่าลำดับนิวคลีโอไทด์ของยีน *matK* ของพืชในสกุล *Strychnos* มีความยาวทั้งสิ้น 1,536 นิวคลีโอไทด์เท่ากันในทุกตัวอย่างที่ศึกษา เมื่อทำการเปรียบเทียบลำดับนิวคลีโอไทด์ของตัวอย่าง โดยอาศัยโปรแกรม Bioedit, Seq Scanner และ Multalin พบตำแหน่ง polymorphism ระหว่างตัวอย่างของพืชในสกุล *Strychnos* นอกจากนี้ยังได้ลงทะเบียนข้อมูลชนิดลำดับนิวคลีโอไทด์ของยีน *matK* ของพืชในสกุล *Strychnos* ที่พบในประเทศไทยไว้ในฐานข้อมูลนานาชาติ GenBank อีกด้วย

งานวิจัยที่จะดำเนินการในขั้นต่อไป ได้แก่ การเก็บตัวอย่างของพืชในสกุล *Strychnos* ให้เพิ่มขึ้นจากหลายแหล่ง และพัฒนาจากข้อมูลลำดับนิวคลีโอไทด์ของยีน *matK* ที่ได้ ให้เป็นเครื่องหมายโมเลกุล (molecular marker) ที่เหมาะสมต่อการตรวจพิสูจน์เอกลักษณ์พืชในสกุล *Strychnos* ต่อไป

เอกสารอ้างอิง

1. นันทวัน บุญยะประภัสร์, อรุณช โศคชัยเจริญพร, บรรณาธิการ. 2541. สมุนไพรไม้พื้นบ้าน เล่ม 2. กรุงเทพฯ : บริษัทประชาชน จำกัด. หน้า 119-120.
2. นันทวัน บุญยะประภัสร์, อรุณช โศคชัยเจริญพร, บรรณาธิการ. 2543. สมุนไพรไม้พื้นบ้าน เล่ม 3. กรุงเทพฯ : บริษัทประชาชน จำกัด. หน้า 231-233.
3. เต็ม สมิตินันท์. 2544. ส่วนพฤกษศาสตร์ป่าไม้ สำนักวิชาการป่าไม้ กรมป่าไม้. ชื่อพรรณไม้แห่งประเทศไทย ฉบับแก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ. 2544. กรุงเทพฯ : บริษัทประชาชน จำกัด. 2544. หน้า 502-503.
4. Bavovada R, Chavalittumrong P, Pingsuthiwong C, Sotanaphun U, Sukhakul T, Thongphasuk P. 2000. Chemical and ethnobotanical investigation of Thai *Strychnos* species. The fifth joint seminar natural medicine: 32-35.
5. Han Q-B, Li S-L, Qiao C-F, Song J-Z, Cai Z-W, But PP. 2008. A simple method to identify the unprocessed *Strychnos* seeds used in herbal medicinal products. *Planta Med.* 74: 458-463.
6. Kress WJ, Erickson DL. 2008. DNA barcodes: Genes, genomics, and bioinformatics. *Proc Natl Acad Sci USA.* 105(8): 2761-2762.
7. Zhang YG, Huang GZ. 1988. Poisoning by toxic plants in China. Report of 19 autopsy cases. *Am J Forensic Med Pathol.* 9(4): 313-319.
8. Nayar SL. 1954. Poisonous seeds of India. Part II. *J Bombay Nat Hist Soc.* 52(2/3): 1-18.

รองศาสตราจารย์ ภญ. ร.ต.อ.หญิง ดร.สุชาดา สุขห่อง
หัวหน้าโครงการ
5 ตุลาคม 2555

ประวัติผู้วิจัย

ร.ต.อ.หญิง สุชาดา สุขหรั่ง

1. ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) ร.ต.อ.หญิง สุชาดา สุขหรั่ง
ชื่อ - นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Police Captain Suchada Sukrong
2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน 3 1206 00099 48 6
3. ตำแหน่งปัจจุบัน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.
4. หน่วยงานและสถานที่อยู่ที่ติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรศัพท์มือถือ โทรสาร และ e-mail
หน่วยงาน ภาควิชาเภสัชเวชและเภสัชพฤกษศาสตร์ คณะเภสัชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ถ.พญาไท เขตปทุมวัน กทม. 10330
โทรศัพท์ : 02-218-8364 081-8196742, โทรสาร : 02-218-8357
Email : suchada.su@chula.ac.th

5. ประวัติการศึกษา

ชื่อย่อปริญญา	สาขา	สถาบันที่จบ	ปีที่จบ
ภ.บ.	เภสัชศาสตร์	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2533
ภ.ม.	เภสัชเวช	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2537
Ph.D.	Plant Physiology/ Biochemistry/ Molecular Biology	University of Kentucky, U.S.A.	2547

6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ
Bioactivity of natural products, Plant tissue culture
7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ (โดยระบุสถานภาพในการทำการวิจัยว่าเป็นผู้อำนวยการแผนงานวิจัย หัวหน้าโครงการวิจัย หรือผู้ร่วมวิจัยในแต่ละข้อเสนอการวิจัย)
 - 7.1 ผู้อำนวยการแผนงานวิจัย : ชื่อโครงการวิจัย -
 - 7.2 หัวหน้าโครงการวิจัย : ชื่อโครงการวิจัย
 1. ศักยภาพการใช้สารสกัดจากเซลล์ต้นกำเนิดในการใช้ประโยชน์ทางยา, มหาวิทยาลัยวิจัยแห่งชาติ, สกอ, ปี 2554-2556

2. การศึกษาพืชสมุนไพรไทยที่สร้างอัลคาลอยด์ต้านมะเร็ง: แคมโททีซิน, ทุนวิจัยทุนวิจัยเซเรบอส Cerebos Award (Thailand) 2008, ปี 2551
 3. การคัดกรองพืชสมุนไพรไทยที่มีฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์ topoisomerase I โดยการใช้ยีสต์ที่ได้รับยีนถ่ายโอน, กองทุนสนับสนุนการวิจัยโครงการทุนวิจัยมหาบัณฑิต สกว.-สถาบันการศึกษา (MAG Window II) ปี 2551
 4. การชักนำให้เกิดรากขนของผักลวดดอกขาวโดยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อเพื่อการย้ายปลูก, โครงการเชื่อมโยงภาคการผลิตกับงานวิจัย ทุน สกว.-อุตสาหกรรม (MAG Window I) ปี 2551
 5. การพิสูจน์เอกลักษณ์วัตถุพิษสมุนไพรโดยใช้ลักษณะทางมอร์ฟอลยีและจุลทรรศน์โครมาโทกราฟีแบบชั้นบาง และการใช้ลายพิมพ์ดีเอ็นเอ, โครงการเชื่อมโยงภาคการผลิตกับงานวิจัย ทุน สกว.-อุตสาหกรรม (MAG Window I) ปี 2551
 6. การศึกษาความเสถียรของสีธรรมชาติเพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหารและเครื่องสำอาง, โครงการเชื่อมโยงภาคการผลิตกับงานวิจัย ทุน สกว.-อุตสาหกรรม (MAG Window I) ปี 2550
 7. การศึกษาคุณสมบัติการกระตุ้นทางชีวภาพของน้ำหมักชีวภาพจากพืชต่อความทนทานภายใต้สภาวะเครียดจากออกซิเดชันในข้าว, สำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษากับสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย ปี 2549-2551
- 7.3 งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว : (ชื่อผลงานวิจัย ปีที่พิมพ์ การเผยแพร่ และแหล่งทุนย้อนหลังไม่เกิน 5 ปี)
1. Wiriyakarun S, Yodpetch W, Komatsu K, Zhu S, Ruangrungsi N, Sukrong S. **2012.** The discrimination of the rejuvenating herbs *Pueraria candollei* (White Kwao Khrua), *Butea superba* (Red Kwao Khrua), and *Mucuna collettii* (Black Kwao Khrua) using PCR-RFLP. J Nat Med. (in press)
 2. Sukrong S, Yun KY, Stadler P, Kumar C, Facciuolo T, Moffatt BA, Falcone DL. **2012.** Improved growth and stress tolerance in the *Arabidopsis oxt1* mutant triggered by altered adenine metabolism. Mol Plant. (in press)

3. Sangmalee S , Laorpaksa A, Sukrong S. **2012.** A topoisomerase II poison screen of ethnomedicinal Thai plants using a yeast cell-based assay. *Journal of Ethnopharmacology.* 142(2):432-437.
4. Boonsom T, Waranuch N, Ingkaninan K , Denduangboripant J, Sukrong S. **2012.** Molecular analysis of the genus *Asparagus* based on *matK* sequences and its application to identify *A. racemosus*, a medicinally phytoestrogenic species. *Fitoterapia.* 83(5):947-953.
5. Suwanchaikasem P, Chaichantipyut C, Amnuoypol S, Sukrong S. **2012.** Random amplified polymorphic DNA analysis of *Thunbergia laurifolia* Lindl. and its related species. *J Med Plant Res.* 6(15):2955-2961.
6. Kantha T, Chaiyasut C, Kantachote D, Sukrong S, Muangprom A. **2012.** Synergistic growth of lactic acid bacteria and photosynthetic bacteria for possible use as a bio-fertilizer. *African J Microbiol Res.* 6(3):504-511.
7. Ya-ut P, Chareonsap P, Sukrong S. **2011.** Micropropagation and hairy root culture of *Ophiorrhiza alata* Craib for camptothecin production. *Biotech Letters* 33(12):2519-2526.
8. Viraporn V, Yamazaki M, Saito M, Denduangboripant J, Chuanasa T, Sukrong S. **2011.** Correlation of camptothecin-producing ability and phylogenetic relationship in the genus *Ophiorrhiza* (Rubiaceae). *Planta Med.* 77(7):759-764.
9. Thitikornpong W, Phadungcharoen T, Sukrong S. **2011.** Pharmacognostic evaluations of *Lagerstroemia speciosa* leaves. *J of Med Plant Res.* 5(8):1330-1337.
10. Kantha T, Chaiyasut C, Kantachote D, Sukrong S, Muangprom A. **2010.** Selection of photosynthetic bacteria producing 5-aminolevulinic acid from soil of organic saline paddy fields from the

- Northeast region of Thailand. African J of Microbiol Res. 4(17): 1848-1855.
11. Manissorn, J, Sukrong, S, Ruangrunsi, N, and Mizukami, H. **2010**. Molecular phylogenetic analysis of *Phyllanthus* species in Thailand and the application of polymerase chain reaction-restriction fragment length polymorphism for *Phyllanthus amarus* identification. Biol Pharm Bull. 33(10): 1723-1727.
 12. Manissorn, J, Ruangrunsi, N, Phadungcharoen, T, and Sukrong, S. **2010**. DNA fingerprinting of selected Thai *Phyllanthus* species by RAPD analysis. J Health Res. 24(2): 73-79.
 13. Vongsak B, Kengtong S, Vajrodaya S, Sukrong S. **2008**. Sequencing analysis of the medicinal plant *Stemona tuberosa* and five related species existing in Thailand based on *trnH-psbA* chloroplast DNA. Planta Med; 74(14):1764-1766.
 14. Nuchuchua O, Chaipompokin W, Maktrirat R, Phummiratch D, Pongsamart S, Sukrong S. **2008**. Characterization of *Durio zibethinus* by molecular marker and soluble polysaccharide in fruit rinds. Acta Horticulturae 786: 107-114.
 15. Picheansoonthon C, Chaiyoot A, Sukrong S. **2008**. Jirawongsea, a new genus of the family Zingiberaceae. Folia malaysiana. 91(1): 1-16.
 16. Nuchuchua O, Pongsamart S, Sukrong S. **2008**. Characterization of *Durio zibethinus* by molecular marker and soluble polysaccharide in fruit rinds. Proceedings of the International Workshop on Medicinal and Aromatic Plants 107-111.
 17. Sukrong S, Zhu S, Ruangrunsi N, Phadungcharoen T, Palanuvej C, Komatsu K. **2007**. Molecular analysis of the genus *Mitragyna* existing in Thailand based on rDNA ITS sequences and its application to identify a narcotic species *Mitragyna speciosa*. Biol Pharm Bull 30(7): 1284-1288.

18. Picheansoonthon C, Lim CK, Sukrong S, Chaiyoot A. **2007**. A new species of *Caulokaempferia* (Zingiberaceae) from Southern Thailand. *Folia Malaysiana* 8(2): 53-61.

7.4 งานวิจัยที่กำลังทำ: ชื่อข้อเสนอการวิจัย แหล่งทุน และสถานภาพในการทำวิจัยว่า
ได้ทำการวิจัยลุล่วงแล้วประมาณร้อยละเท่าใด

1. ศักยภาพการใช้สารสกัดจากเซลล์ต้นกำเนิดในการใช้ประโยชน์ทางยา, มหาวิทยาลัยวิจัยแห่งชาติ, สกอ, ปี 2554-2556 การวิจัยลุล่วงแล้วประมาณร้อยละ 40
2. การพิสูจน์เอกลักษณ์เครื่องยา “รางจืด” โดยใช้ลักษณะทางเภสัชเวทร่วมกับลายพิมพ์ดีเอ็นเอ, กองทุนสนับสนุนการวิจัยโครงการทุนวิจัยมหาบัณฑิต สกว.-สถาบันการศึกษา (MAG Window I) ปี 2552 การวิจัยลุล่วงแล้วประมาณร้อยละ 95
3. การคัดกรองพืชสมุนไพรไทยที่มีฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์ topoisomerase II โดยการใช้ยีสต์, กองทุนสนับสนุนการวิจัยโครงการทุนวิจัยมหาบัณฑิต สกว.-สถาบันการศึกษา (MAG Window II) ปี 2552 การวิจัยลุล่วงแล้วประมาณร้อยละ 95
