

บทนำรวม

1. ความสำคัญและที่มาของปัญหา

ประเทศไทยเป็นแหล่งกำเนิดกล้วยหลากหลายพันธุ์ โดยมีกล้วยน้ำว้าเป็นกล้วยที่อยู่ในวิถีวัฒนธรรมของประเทศไทยมาเป็นเวลานาน กล้วยน้ำว้าเป็นกล้วยลูกผสมข้ามชนิดที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ โดยมีโครโมโซม 3 ชุด (ABB) ไม่มีเมล็ด ลำต้นเทียมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคนต้น 20-30 เซนติเมตร ขึ้นกับพันธุ์และสภาพการปลูกเลี้ยง สูง 3.0-4.8 เมตร กาบใบสีเขียวอ่อนมีประและปื้นสีม่วงแดงเข้ม ก้านใบมีร่องค่อนข้างแคบ เส้นกลางใบสีเขียว ก้านช่อดอกไม่มีขน กาบปลี (ใบประดับ/bract) มีรูปไข่ค่อนข้างป้อม สีแดงอมม่วง ติดผลได้ 10-16 ผล/หวี มี 6-20 หวี/เครือขึ้นกับพันธุ์และสภาพการปลูกเลี้ยง เนื้อผลมีสีขาว รสหวานเมื่อสุก และเมื่อสุกได้กลิ่นหอมมีสีขาว เหลือง หรือแดง ขึ้นกับพันธุ์¹

กล้วยน้ำว้ามีอยู่หลายพันธุ์ในประเทศไทย เช่น กล้วยน้ำว้าไส้เหลือง กล้วยน้ำว้าดำ กล้วยน้ำว้าเงิน กล้วยน้ำว้าเขียว กล้วยน้ำว้ามะลิอ่อง และกล้วยน้ำว้าค่อม ทั้งนี้ การเรียกชื่อพันธุ์กล้วยน้ำว้า นั้น ยังมีความสับสนอยู่ค่อนข้างมาก เช่น กล้วยน้ำว้ามะลิอ่อง ในบางพื้นที่มีไส้สีขาว บางพื้นที่มีไส้สีเหลือง ขณะที่บางพื้นที่มีไส้สีชมพู ทำให้ยากต่อการอ้างอิงชื่อพันธุ์ การที่มีผลผลิตของกล้วยน้ำว้าจากหลากหลายพันธุ์ออกสู่ตลาดนั้น อาจไม่มีปัญหาสำหรับตลาดในประเทศ ที่มีการบริโภคผลสดและผลิตภัณฑ์แปรรูปอย่างง่าย เช่น กล้วยตาก กล้วยฉาบ และกล้วยแผ่น แต่สร้างปัญหาด้านมาตรฐานวัตถุดิบสำหรับการผลิตกล้วยแปรรูปเชิงอุตสาหกรรมเพื่อการส่งออก ดังที่พบว่ามีกรณีการคืนสินค้าจากผู้นำเข้าผลิตภัณฑ์กล้วยน้ำว้าแปรรูปในประเทศกลุ่มยุโรปเป็นครั้งคราวจากความไม่สม่ำเสมอของผลิตภัณฑ์

สถิติการปลูกไม้ผล-ไม้ยืนต้นของกรมส่งเสริมการเกษตร ระบุว่าปี 2541 ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกกล้วยน้ำว้าประมาณ 838,030 ไร่ และมีผลผลิตเป็นกล้วยสดประมาณ 1,192,133 ตัน (ตารางที่ 1) ต่อมาในปีพ.ศ. 2550 พื้นที่ปลูกกล้วยน้ำว้าของประเทศไทยลดลงเหลือราว 681,554 ไร่ แต่กลับให้ผลผลิตเพิ่มเป็น 1,527,602 ตัน² โดยมีแหล่งปลูกที่สำคัญ เช่น กาญจนบุรี พิจิตร โลก ประจวบคีรีขันธ์ และนครราชสีมา ฯลฯ ทั้งนี้พื้นที่ปลูกของกล้วยน้ำว้าจะเป็นภูมิภาคผกผันกับราคาข้าวเปลือก เนื่องจากพื้นที่ปลูกกล้วยน้ำว้าส่วนหนึ่งเป็นพื้นที่นา ยิ่งไปกว่านั้น โรคตายพรายซึ่งเป็นโรคระบาดร้ายแรงของกล้วยกำลังเริ่มมีบทบาทคุกคามพื้นที่ปลูกกล้วยน้ำว้าในประเทศไทยด้วย ปัจจัยทั้งสองส่งผลให้การผลิตกล้วยน้ำว้ามีค่อนข้างไม่เพียงพอในปัจจุบัน ทำให้มีการนำเข้าผลกล้วยน้ำว้าจากประเทศเพื่อนบ้าน เช่น สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว

¹ เบญจมาศ ศิลาชัย 2534. กล้วย ภาควิชาพืชสวน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 290 หน้า

² ศูนย์สารสนเทศการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร ปี 2548-2553

การประเมินระดับการตอบสนองต่อ *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubensis* เชื้อสาเหตุของโรคตายพราย (Panama Disease) ของกล้วยน้ำว้า ในสภาพปกติ โดยการปลูกเชื้อกับต้นกล้วยที่ปลูกในกระถาง ต้องใช้ระยะเวลานานกว่า 8 เดือนจึงสามารถสังเกตอาการได้ ทำให้เป็นอุปสรรคสำคัญอย่างหนึ่งในการค้นคว้าด้านทานโรค

อนึ่ง ในปีพ.ศ. 2550 สามารถเก็บเกี่ยวผลกล้วยน้ำว้าได้ราว 2,566 กก./ไร่ ซึ่งมีราคา 4.98 บาท/กก. ทำให้มูลค่าผลผลิตหน้าสวนสูงถึง 7,607.458 ล้านบาท ทั้งนี้กล้วยน้ำว้ามีความผันผวนของราคาค่อนข้างมาก ในช่วงปีพ.ศ. 2540-2549 โดยมีราคา 2.60 บาท/กก. (ในปีพ.ศ. 2544) ถึง 5.30 บาท/กก. (ในปีพ.ศ. 2549)³ การนำกล้วยน้ำว้ามาแปรรูปเป็นแป้งกล้วยซึ่งมีอายุการเก็บรักษาที่ยาวนาน จึงเป็นทางออกที่ดีสำหรับปัญหาการผันผวนของราคาผลผลิตกล้วยน้ำว้า

คนไทยได้นำเกือบทุกส่วนของกล้วยน้ำว้ามาใช้บริโภคได้ แม้ภายในหยวกซึ่งเป็นไส้อ่อน (Heart of pseudostem) ก็สามารถนำมาใช้ประกอบอาหารได้ เช่น แกงส้ม แกงเลียง และห่อหมก เป็นต้น กล้วยชนิดนี้จึงเป็นที่นิยมปลูกกันอย่างมาก โดยใช้ทั้งบริโภคในประเทศเกือบทั้งหมด ทั้งในรูปผลสดและผลิตภัณฑ์แปรรูป เช่น ขนมหกล้วย กล้วยกวน กล้วยตาก กล้วยฉาบ เป็นต้น ทั้งนี้ กลุ่มสตรีพัฒนากล้วยน้ำว้าไทยได้นำกล้วยน้ำว้าแปรรูปมาทำขนมขบเคี้ยว โดยปรับรูปแบบให้เป็นสากลมากยิ่งขึ้น ตรงกับความต้องการของผู้บริโภคมากขึ้น ภายใต้ชื่อการค้า “บานาน่า” ซึ่งมีรสต่างๆ มากถึง 10 รส อย่างไรก็ตาม กลุ่มสตรีพัฒนากล้วยน้ำว้าไทยได้ให้ความสนใจที่จะพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์ขนมขบเคี้ยวให้เป็นสากลอย่างแท้จริงคล้ายผลิตภัณฑ์มันฝรั่ง เพื่อขยายตลาดสู่การส่งออกอย่างจริงจัง

แป้งกล้วยมีปริมาณ Type 2 resistant starch; RS-II (แป้งทนทานชนิดที่ 2) ร้อยละ 51.3 - 53.1 ซึ่งอยู่ในระดับที่สูงมาก แป้งกล้วยน้ำว้าดิบจึงเหมาะที่จะใช้เป็นวัตถุดิบของอาหารสุขภาพ เนื่องจากมีสมบัติของ prebiotic ไม่สามารถถูกลำไส้เล็กของคนทั่วไปดูดไปใช้ได้ จึงเหมาะที่จะนำมาทำอาหารหรือเครื่องดื่มสำหรับผู้ที่มีห่วงกังวลเรื่องโรคเบาหวาน และโรคอ้วน นอกเหนือจากการที่แป้งกล้วยมีโพแทสเซียมซึ่งเป็นประโยชน์ต่อผู้มีปัญหาความดันโลหิตสูง และสารต้านอนุมูลอิสระซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการป้องกันโรคมะเร็ง ยิ่งไปกว่านั้น แป้งกล้วยน้ำว้ายังสามารถถูกนำไปใช้ทำผลิตภัณฑ์อาหารหลายชนิดแทนที่แป้งชนิดอื่นในการทำขนมได้ เช่น ทดแทนแป้งสาลีในขนมเค้ก จึงช่วยลดการนำเข้าแป้งสาลีจากต่างประเทศได้ อย่างไรก็ตาม ยังขาดข้อมูลว่ากล้วยน้ำว้าพันธุ์ใดที่จะให้ผลผลิต RS-II สูงที่สุดทั้งในเชิงผลผลิตต่อไร่หรือสัดส่วนของ RS-II ต่อปริมาณแป้งทั้งหมด ซึ่งเหมาะจะใช้เป็นวัตถุดิบเชิงอุตสาหกรรม นอกจากการใช้ประโยชน์จากแป้งแล้ว ยังได้มีการทดลองผลิตซอสกล้วยน้ำว้า⁴

³ ศูนย์สารสนเทศการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร ปี 2548-2553

⁴ <http://www.kasetcity.com/data/articledetails.asp?GID=109>

นอกจากประโยชน์ด้านอาหารแล้ว กล้วยน้ำว้ายังใช้เป็นสมุนไพรที่ใช้กันมากในตำรับยาไทยหลายเล่ม (สมาคมแพทย์แผนโบราณ, 2505, 2521; เสงี่ยม พงษ์บุญรอด, 2519) โดยใช้รักษาโรคกระเพาะอาหาร ยาระบาย ยาขับพยาธิ ยาอายุวัฒนะ ยารักษาโรคคอพอก ตลอดจนยาแก้ท้องเสีย โดยจะใช้ร่วมกับสมุนไพรอีกหลายชนิด จากการสอบถามหมอพื้นบ้านภาคใต้พบว่า กล้วยน้ำว้ายังรักษาอาการปวดข้อ เปลือกกล้วยสุกคั้นน้ำรักษาอาการปวดท้อง เปลือกกล้วยคั้นในรักษาอาการผิวหนัง แพ้ผื่นคัน เมื่อดูจากรายงานวิจัยพบว่ากล้วยน้ำวามีฤทธิ์ลดน้ำตาลในเลือด (Pari and Maheswari, 1999) ฤทธิ์สมานแผล (Agarwal *et al.*, 2009)

ดังนั้นจึงควรต้องศึกษาวิจัยเพื่อสามารถจำแนกพันธุ์กล้วยน้ำว้าได้อย่างถูกต้องโดยใช้ลายพิมพ์ DNA ซึ่งจะช่วยให้คัดเลือกกล้วยน้ำว้าพันธุ์มาตรฐานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ให้เหมาะในการส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกผลิตผลกล้วยดิบ สำหรับใช้เป็นวัตถุดิบที่มีความสม่ำเสมอในการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์และขนมขบเคี้ยวเพื่อสุขภาพ ตลอดจนให้ได้กระบวนการที่เหมาะสมในการนำทุกส่วนของผลกล้วยน้ำว้าดิบมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์และขนมขบเคี้ยวเพื่อสุขภาพสำหรับตลาดในประเทศและตลาดส่งออก ซึ่งสามารถถ่ายทอดเทคโนโลยีให้แก่อุตสาหกรรมการผลิตแปรรูปกล้วยน้ำว้าภาคเอกชน เพื่อเพิ่มศักยภาพในการแข่งขันกับต่างประเทศ อันจะสร้างรายได้จากการส่งออกได้ในระดับพันล้านบาทต่อไป โดยเฉพาะอย่างยิ่งการศึกษาฤทธิ์ทางชีวภาพของกล้วยทั้งผลสุกและดิบ และ ผลพลอยได้จากกล้วย เช่น เปลือก ทั้งด้านใน ด้านนอก และ ปลีกกล้วย ที่เป็นประโยชน์ต่อสุขภาพ อาทิเช่น ฤทธิ์ต้านมะเร็ง ด้านเอชไอวี ด้านอนุมูลอิสระ ด้านเชื้อรา และแบคทีเรีย ด้านการอักเสบ ด้านภูมิแพ้ ด้านเอ็นไซม์ อะเซทิลโคลีนเอสเตอเรส เพื่อจะพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ยา อาหารเสริมสุขภาพ และเครื่องสำอางต่อไปในอนาคต ทั้งนี้แผนงานวิจัยนี้ควรดำเนินการอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะอย่างยิ่ง เพื่อพัฒนาพันธุ์ต้านทานโรคตายพราย (Panama disease) ซึ่งสามารถสร้างปัญหาอย่างรุนแรงต่อกล้วยน้ำว้าได้ง่าย (กล้วยน้ำว้าอ่อนแอมากคือ *Fusarium oxysporum* f.sp. *cubense* ซึ่งเป็นเชื้อราในดิน สาเหตุของโรค)

2. วัตถุประสงค์และขอบเขตการวิจัย

2.1 พัฒนาวิธีการที่สามารถตรวจยืนยันเอกลักษณ์ทางพันธุกรรมของกล้วยน้ำว้าแต่ละพันธุ์จากส่วนของผลหรือเครือ โดยใช้เทคนิคทางด้านชีวโมเลกุล เพื่อพัฒนา Biosensor สำหรับใช้ในภาคสนาม (ในการที่โรงงานจะสามารถเลือกรับซื้อพันธุ์ที่เหมาะสมกับการผลิตผลิตภัณฑ์ อาหารเสริมสุขภาพ หรือขนมขบเคี้ยว) ต่อไปในปีที่ 2

2.2 ศึกษาวิธีการตอบสนองต่อ *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubensis* เชื้อสาเหตุของโรคตายพรายของกล้วยน้ำว้า (Panama Disease) ในสภาพปลอดเชื้อ เพื่อใช้คัดเลือกพันธุ์กลายจากการชักนำการกลายพันธุ์ให้ต้านทานโรคตายพรายในกล้วยน้ำว้าต่อไปในปีที่ 2

2.3 พัฒนาองค์ความรู้ด้านผลิตภัณฑ์ (ฤทธิ์ทางชีวภาพและวิธีการแปรรูปสารสกัดที่มีความคงตัวของสารสกัด เพื่อใช้ผลิตยา อาหารเสริมสุขภาพและเครื่องสำอาง) จากเปลือกและปลีกกล้วยน้ำว้า ซึ่ง

เป็นของเหลือจากการผลิตแป้งกล้วยน้ำว้า เพื่อศึกษาข้อมูลการศึกษาจากส่วนต่างๆของกล้วยน้ำว้า เพื่อส่งเสริมการผลิตเกสรภัณฑ์เพื่อการส่งออก

2.4 คัดเลือกพันธุ์กล้วยน้ำว้าที่เหมาะสมสำหรับการผลิตเกสรภัณฑ์ ขนมอบเคี้ยวเพื่อสุขภาพ และบริโภคผลสุก เพื่อส่งเสริมการผลิตวัตถุดิบเชิงอุตสาหกรรม

2.5 พัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมอบเคี้ยวเพื่อสุขภาพซึ่งเป็นที่ยอมรับของวัยรุ่น จากกระบวนการเอ็กชทรูชัน (extrusion process) แป้งกล้วยน้ำว้า เพื่อส่งเสริมการส่งออกผลิตภัณฑ์ขนมอบเคี้ยวเพื่อสุขภาพ

2.6 ศึกษาปริมาณสารฟีนอลิก ปริมาณสาร Condensed Tannins และคุณสมบัติการต้านอนุมูลอิสระจากตัวอย่างแป้งกล้วยดิบและกล้วยสุกพร้อมบริโภคจากกล้วยน้ำว้าพันธุ์ที่นิยมปลูก เพื่อนำข้อมูลไปส่งเสริมการจำหน่ายผลิตภัณฑ์ขนมอบเคี้ยวเพื่อสุขภาพ และคัดเลือกพันธุ์กล้วยน้ำว้า

2.7 ศึกษาการเปลี่ยนแปลงสมบัติเคมี กายภาพ และคุณค่าทางโภชนาการ ของแป้งกล้วยที่สกัดได้จากกล้วยน้ำว้าพันธุ์ที่นิยมปลูก เพื่อนำข้อมูลไปพัฒนากระบวนการผลิตขนมอบเคี้ยวเพื่อสุขภาพ

2.8 ศึกษาปริมาณ resistant starch, total starch และ การเปลี่ยนแปลงอัตราการย่อยด้วยเอนไซม์ของตัวอย่างแป้งและสตาร์ชกล้วยที่สกัดได้จากกล้วยน้ำว้าที่นิยมปลูกพันธุ์ต่างๆ เพื่อนำข้อมูลไปส่งเสริมการจำหน่ายผลิตภัณฑ์ขนมอบเคี้ยวเพื่อสุขภาพ และคัดเลือกพันธุ์กล้วยน้ำว้า

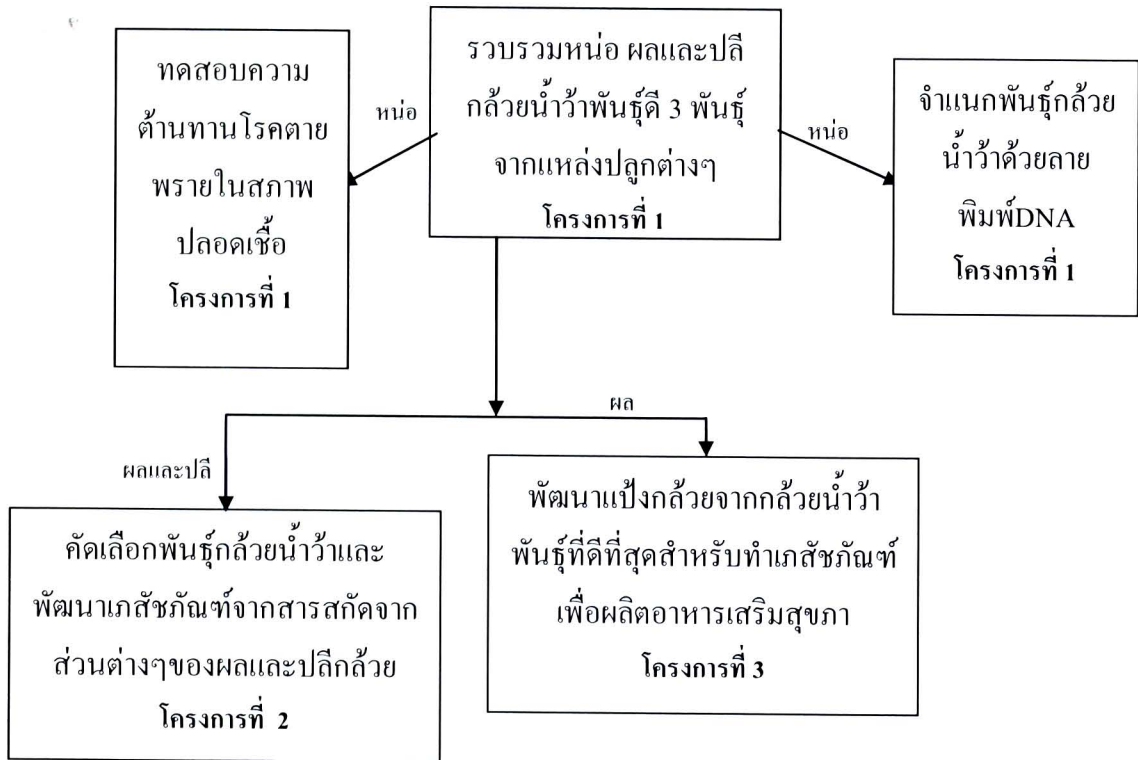
3. รายละเอียดความเชื่อมโยงระหว่างโครงการย่อย

โครงการย่อยที่ 1 ซึ่งดำเนินการเกี่ยวข้องกับพันธุ์ โดยต้องมีการสำรวจแหล่งปลูกกล้วยน้ำว้า เพื่อแสวงหาพันธุ์กล้วยน้ำว้าที่ผลิตเชิงการค้า และยังต้องหาแหล่งที่มีขีดความสามารถในการให้ผลผลิตได้ตลอดปี เพื่อเป็นแหล่งวัตถุดิบให้แก่โครงการย่อยที่ 2 และ 3 ทั้งนี้เนื่องจากปริมาณการผลิตที่พอเพียงเป็นปัจจัยสำคัญยิ่งในการคัดเลือกพันธุ์มาใช้งานงานทดลองในด้านการแปรรูปเชิงอุตสาหกรรม เพราะจะสามารถนำองค์ความรู้ที่ได้จากโครงการย่อยที่ 2 และ 3 ไปใช้ได้เชิงการค้าทันที

ส่วนโครงการย่อยที่ 2 ซึ่งดำเนินการเกี่ยวข้องกับการแปรรูปเป็นเกสรภัณฑ์นั้น ได้ป้อนข้อมูลว่ากล้วยน้ำว้าพันธุ์ใดมีสารออกฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาสูงในระดับที่เหมาะสมต่อการผลิตเชิงอุตสาหกรรม เพื่อให้โครงการย่อยที่ 3 นำผลิตผลจากพันธุ์นั้นไปแปรรูปเป็นอาหารเสริมสุขภาพ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกรณีที่ผลการวิจัยจากโครงการย่อยที่ 2 พบว่าเปลือกกล้วยเป็นส่วนที่มีสารออกฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาสูง จึงทำให้สามารถนำเนื้อผลมาใช้ในอุตสาหกรรมอาหารได้

เมื่อผลการวิจัยจากโครงการย่อยที่ 2 พบว่าพันธุ์ใดมีสารออกฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาสูง โครงการย่อยที่ 1 ก็จะทำให้ผลการประเมินว่าพันธุ์นั้นตอบสนองต่อเชื้อโรคตายพรายในระดับใด เพื่อพิจารณาว่ากล้วยน้ำว้าพันธุ์นั้นต้องการการดูแลเป็นพิเศษหรือไม่ หากจะส่งเสริมให้เกษตรกรผลิตเป็นวัตถุดิบเชิง

อุตสาหกรรมแก่โรงงานแปรรูปอาหารและเภสัชภัณฑ์ และต้องมั่นใจว่าสามารถจำแนกพันธุ์จากเนื้อเยื่อของผลิตผลด้วยเทคนิค DNA ได้



4. ประโยชน์ที่ได้รับ

- กล้วยน้ำว้าพันธุ์มาตรฐานสำหรับผลิตวัตถุดิบเชิงอุตสาหกรรมพร้อมวิธีตรวจยืนยัน (พันธุ์ละอองน้ำ)
- ต้นแบบเภสัชภัณฑ์จากกล้วยน้ำว้า (ครีม)
- ต้นแบบผลิตภัณฑ์อาหารเสริมสุขภาพจากแป้งกล้วยน้ำว้า ทั้งขนมขบเคี้ยว และผงเครื่องดื่ม

5. หน่วยงานที่นำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

- หน่วยงานด้านการวิจัย (เพื่อวิจัยต่อยอดในเชิงลึกมากขึ้น)
- โรงงานอาหารเสริมสุขภาพ
- กลุ่มบริษัทด้านผลิตภัณฑ์เกี่ยวกับสมุนไพร (ต้องรอผลการวิจัยเชิงคลินิก เพิ่มเติม)