

ศึกษาศักยภาพการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากพันธุ์บัวหลวง

นางนลินี จาริกภากร^{๑/}

นายสุรไกร สังฆสุวรรณ^๑

นายพิชิต สฟโชค^{๒/}

บทคัดย่อ

โครงการวิจัยและพัฒนาการเพิ่มมูลค่าบัว ดำเนินการระหว่างปีงบประมาณ ๒๕๕๔ ถึง ๒๕๕๖ มี ๕ กิจกรรมหลักประกอบด้วย ๑) ศึกษาศักยภาพการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากพันธุ์บัวหลวง ๒) การพัฒนาแปงบัว ๓) การสำรวจศัตรูพืชที่สำคัญของพันธุ์บัวหลวง ๔) การผลิตสมุนไพรบัวหลวงเพื่อโภชนเภสัชในเชิงพาณิชย์ ๕) การวิจัยธาตุอาหารที่เหมาะสมกับบัวหลวง ผลการวิจัยได้วิจัยคัดเลือกสายพันธุ์บัวหลวงเพื่อใช้ประโยชน์จาก ผักเมลิ็ด ดอก เกสร เส้นใย ราก พันธุ์ที่คัดเลือกได้จำนวน ๑๐ สายพันธุ์และขยายสู่พื้นที่สาธารณะ ได้ขั้นตอนการผลิตเส้นใยเบื้องต้นและผลิตภัณฑ์จากเส้นใยบัวหลวงอย่างน้อย ๑ ผลิตภัณฑ์ ได้ข้อมูลเบื้องต้นการสกัดแปงบัวหลวงและผลิตภัณฑ์จากแปงบัวหลวงอย่างน้อย ๑ ผลิตภัณฑ์ ได้ข้อมูลเบื้องต้นศัตรูพืชที่สำคัญของบัวหลวงและได้วิธีการกำจัดศัตรูพืชอย่างปลอดภัย ได้ข้อมูลเบื้องต้นของสารสำคัญจากส่วนต่างๆ ของบัว และได้ผลิตภัณฑ์การผลิตสมุนไพรบัวหลวงอย่างน้อย ๑ ผลิตภัณฑ์ ได้ข้อมูลเบื้องต้นจากการวิเคราะห์ธาตุอาหารจากส่วนต่างๆ ของบัวหลวง

^{๑/} สำนักผู้เชี่ยวชาญ

^{๒/} ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพัทลุง

๖. คำนำ

พื้นที่ชุ่มน้ำประมาณ ๑๓.๙ ล้านไร่กระจายอยู่ทั่วประเทศไทยเป็นแหล่งกำเนิดพรรณไม้น้ำและความหลากหลายทางระบบนิเวศที่สำคัญ บัวเป็นหนึ่งในพืชน้ำที่มีความสำคัญและมีการนำใช้ประโยชน์มาตั้งแต่ยุคบรรพกาลโดยเฉพาะอย่างยิ่งประเทศในแถบทวีปเอเชียยอมรับในสรรพคุณทางเภสัชวัตถุที่นำไปปรุงเป็นยารักษาโรค แบ่งตามรสด้วยยาเป็นยารสเย็นมันและจัดเข้าตัวยาคึกคักบัวพิเศษ ๖ อย่าง ดังนั้นบัวจึงเป็นพรรณไม้น้ำที่มีความสัมพันธ์กับวิถีชีวิตมนุษย์จนเป็นตำนานเล่าขานตั้งแต่สมัยพุทธกาลจนถึงปัจจุบัน ประเทศไทยโดยกลุ่มประชาชนผู้รักบัวและหน่วยงานภาครัฐเริ่มตระหนักถึงความสำคัญของพื้นที่ชุ่มน้ำหรือน้ำท่วมซ้ำซากในบริเวณที่เป็นพื้นที่ว่างเปล่าและพื้นที่สาธารณะสามารถพัฒนาจัดการผลิตพืชให้เกิดประโยชน์เพื่อเพิ่มมูลค่าเชิงเศรษฐกิจได้ กรมวิชาการเกษตรได้จัดทำแผนงานวิจัยบัวให้เป็นพืชเศรษฐกิจในพื้นที่น้ำท่วมซ้ำซาก เริ่มตั้งแต่ปี ๒๕๕๒ คือโครงการอนุรักษ์และปรับปรุงพันธุ์บัวหลวงและโครงการวิจัยและพัฒนาเพื่อเพิ่มมูลค่าบัว และในปี ๒๕๕๔ เริ่มทำงานวิจัยเร่งด่วน วัตถุประสงค์ของแผนงานวิจัยเพื่อรวบรวมและศึกษาพันธุ์บัวหลวงในประเทศไทย (ทั้งพันธุ์พื้นเมืองและนำเข้า) อนุรักษ์และศึกษาการใช้ประโยชน์จากพันธุ์บัวหลวงในประเทศไทย จัดทำฐานพันธุ์กรรมและปรับปรุงพันธุ์บัวหลวงให้มีศักยภาพเชิงเศรษฐกิจโดยศึกษาลักษณะประจำพันธุ์ของบัวหลวง ตามรูปแบบที่ใช้ในการบันทึกลักษณะประจำพันธุ์ของ กรมวิชาการเกษตร (หลักเกณฑ์การตรวจสอบลักษณะพันธุ์บัว ปทุมชาติ; Test Guidelines Nelumbo) โดยบันทึกลักษณะใบดอก และฝัก โดยจะแบ่งเป็นระยะใบอ่อน (young leaf) ระยะใบแก่เจริญเต็มที่ (mature leaf) ระยะดอกตูม (flowering bud) ศึกษาวิจัยบัวให้เป็นพืชช่วยบำบัดสภาพแวดล้อมในภาวะที่เกิดการเปลี่ยนแปลงทางด้านสิ่งแวดล้อมโดยเร่งด่วน ผลงานวิจัยพืชทางเลือก “บัว” ในครั้งนี้จะเน้นให้อุณหภูมิหลังได้ตระหนักว่า “เพชรในตม” หมายความว่าอะไรในสุภาษิตไทย

๗. วิธีการดำเนินการ

อุปกรณ์

๑. ถังหมักขนาด ๒๐๐ ลิตร
๒. น้ำยา A (สำหรับหมัก)
๓. น้ำยา B (สำหรับทำให้สั่นไอนุ่ม)
๔. ก้านบัวหลวงหรือบัวสาย
๕. เครื่อง roller card

วิธีการทดลอง

๑. เก็บรวบรวมก้านใบบัวหลวงความสะอาด
๒. บันทึกข้อมูลน้ำหนักสด
๓. ตัดเป็นท่อนยาวประมาณ ๙๐ เซนติเมตร
๔. ใส่ถังหมัก ๒๐๐ ลิตร แخذด้วยน้ำยา A ทิ้งไว้ ๖-๘ วัน
๕. เอาขึ้นจากถังหมัก ล้างด้วยน้ำสะอาดประมาณ ๔ - ๕ ครั้ง
๖. นำมาแช่ในน้ำยา B เพื่อให้ก้านบัวหลวงมีความอ่อนนุ่ม
๗. นำมาผึ่งลมจนแห้ง บันทึกข้อมูลคุณภาพและน้ำหนักแห้ง
๘. นำเส้นใยเข้าเครื่อง roller card เพื่อแยกเส้นใยให้ออกจากกันและมีความนุ่มมากขึ้น
๙. ตรวจสอบสารเหลือใช้เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ทางการเกษตร

ระยะเวลาดำเนินการ เริ่มต้น ตุลาคม ๒๕๕๔ สิ้นสุด กันยายน ๒๕๕๖

สถานที่ดำเนินการ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ ๘
ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพัทลุง
บริษัทไทยนาโชคเท็กซ์ไทล์จำกัด

๘. ผลการทดลองและวิจารณ์

๘.๑ วิจัยคัดเลือกสายพันธุ์บัวหลวงเพื่อใช้ประโยชน์จาก ฝัก เมล็ด ดอก เกสร เส้นใย ราก
สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ ๘ ได้วิจัยคัดเลือกสายพันธุ์บัวหลวงเพื่อใช้ประโยชน์จาก ฝัก เมล็ด ดอก เกสร เส้นใย ราก พันธุ์ที่คัดเลือกได้จำนวน ๑๐ สายพันธุ์ รวบรวมดูแลรักษาสายพันธุ์ไว้ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพัทลุง และได้ขยายพันธุ์สู่พื้นที่สาธารณะ

๘.๒ การผลิตเส้นใยเบื้องต้น

สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ ๘ ได้วิธีการเบื้องต้นในการผลิตเส้นใยตลอดจนตรวจสอบสารเหลือใช้เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ทางการเกษตรทดสอบคุณภาพเส้นใยเพื่อเตรียมการนวดเส้นสู่การผลิตเชิงพาณิชย์ (ภาคผนวกที่.๑)

๘.๓ การศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพของเส้นใยก้านบัวหลวง

หลังจากแยกเส้นใยก้านบัวหลวงได้แล้วได้มีการทดสอบคุณสมบัติเบื้องต้นของเส้นใย เพื่อความเหมาะสมในการปั่นเป็นเส้นด้ายในเชิงอุตสาหกรรม (ภาคผนวกที่.๒)

๘.๔ การศึกษาการเตรียมเส้นใยก้านบัวหลวงผสมฝ้าย

นำเส้นใยก้านบัวหลวงที่ผ่านเครื่อง Roller card มาผสมกับใยฝ้ายในอัตราส่วน ๒๐: ๘๐ ในเครื่อง Hopper Opener เพื่อให้ส่วนผสมของเส้นใยทั้งสองชนิดผสมได้เข้ากัน จากนั้นจึงนำเส้นใยผสมเข้าเครื่อง Roller card เพื่อรีดออกมาเป็นเส้น Sliver โดยกำหนดน้ำหนักเส้น Sliver อยู่ที่ ๔๒๐ เกรนต่อความยาว ๖ หลา

๘.๕ การผลิตเส้นด้ายใยก้านบัวหลวงผสมฝ้าย

ในการผลิตเส้นด้ายผสม จะใช้เครื่องปั่นด้าย Garabo ซึ่งพัฒนาโดยบริษัท ไทยนาโชค จำกัด โดยนำเส้นใย Sliver มาบรรจุในกระบอกของเครื่องปั่นด้าย เส้นด้ายที่ผลิตได้จะมีลักษณะเป็นเส้นด้ายแพนซีและให้ผิวสัมผัสที่นุ่ม จากนั้นนำเส้นด้ายใยก้านบัวหลวงผสมฝ้ายไปตีเกลียวควบกับเส้นด้ายฝ้ายด้วยเครื่อง Twisting เป็นเกลียว Z จำนวน ๖.๘ เกลียว เพื่อเพิ่มความแข็งแรงให้แก่เส้นด้าย (ภาคผนวกที่.๓)

๘.๖ กระบวนการผลิตผ้าทอจากเส้นด้ายใยก้านบัวหลวงผสมฝ้าย

ผ้าทอจากเส้นใยธรรมชาติจะมีความเป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัว โดยการใช้การออกแบบลักษณะของเส้นด้าย (แพนซี) ให้มีความแตกต่างไปจากเส้นด้ายทั่วไป ผืนผ้าที่ได้จะมีผิวสัมผัสและความไม่สม่ำเสมอในพื้นที่ในการผลิตผ้าทอได้ใช้เครื่องทอเรพียร์ (Rapier) โดยเริ่มจากการสืบ เส้นด้ายยืนเข้ากับแกน ม้วนด้ายยืน ร้อยด้ายเข้าตะกอกและพันหัวแต่ละชุด โดยใช้เส้นด้ายฝ้ายเบอร์ C ๓๒ และใช้หัวเบอร์ ๖๔ แยก ๒/๓ หน้าหัว ๖๙.๕ นิ้ว ความกว้างหน้าผ้า ๗๑ นิ้ว ใช้เส้นด้ายพุ่ง ๒ ชนิดในการทอ คือ เส้นด้ายฝ้ายสีน้ำตาล และเส้นด้ายใยก้านบัวหลวงผสมฝ้ายเบอร์ C ๒๐ ผ้าทอที่ได้เหมาะที่จะนำไปตัดเย็บเป็นผลิตภัณฑ์เคหะสิ่งทอและเครื่องนุ่งห่ม เช่น ผ้าคลุมไหล่ ผ้าพันคอ ผ้าตัดเสื้อ และผ้าสำหรับเครื่องแต่งกายชาวมุสลิม เป็นต้น (ภาคผนวกที่.๔)

๙. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

จากการทดลองศึกษาการแปรรูปผลิตภัณฑ์โดยการสกัดเส้นใยบัวจากลำต้น ก้านใบ ก้านดอกมาทำเส้นใยเพื่อนำมาใช้ประโยชน์ทางสิ่งทอร่วมกับสมาคมสิ่งทอแห่งประเทศไทยเป็นแนวทางสร้างและเพิ่มมูลค่าบัวท้องถิ่นให้เป็นพืชสร้างรายได้ต่อเกษตรกร และเป็นพืชทางเลือกในพื้นที่เสี่ยงภัย นอกจากนี้ยังมีนโยบายให้ศึกษาวิจัยบัวให้เป็นพืชช่วยบำบัดสภาพแวดล้อมในภาวะที่เกิดการเปลี่ยนแปลงทางด้านสิ่งแวดล้อมโดยเร่งด่วน

๑๐. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

ผลจากการทดลองศึกษาศักยภาพการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากพันธุ์บัวหลวงทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ชนิดใหม่จากบัวหลวงอย่างน้อย ๑ ผลิตภัณฑ์เป็นสินค้าประจำถิ่นสามารถถ่ายทอดเทคโนโลยีให้แก่เกษตรกร กลุ่มเกษตรกร หน่วยงานราชการและบริษัทเอกชนเพื่อนำไปขยายผลสู่เชิงพาณิชย์ต่อไป

๑๑. เอกสารอ้างอิง

ฤดี ธีระวนิช พิมพรรณ สุจารินพงศ์ พรพรม พรหมเพศ และจำเนียร บุญมา.๒๕๕๐. ศักยภาพการผลิต ต้นทุน และตลาดของผลิตภัณฑ์บัวหลวง. เอกสารประกอบการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ ๔๕.มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.กรุงเทพฯ

เสริมลาภ วสุวัต ๒๕๒๕ , การปลูกอุบลชาติเป็นไม้ดอกและประดับ , อัมรินทร์การพิมพ์ กรุงเทพฯ , ๒๐๘ หน้า.

เสริมลาภ วสุวัต. ๒๕๒๕. อุบลชาติ สารานุกรมไม้ประดับในประเทศไทย เล่ม ๓, อัมรินทร์การพิมพ์ กรุงเทพฯ , หน้า ๒๗๕-๓๑๘

เสริมลาภ วสุวัต ๒๕๓๗ , บัว-ไม้ดอกประดับ – อัมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับริชชิ่ง จำกัด กรุงเทพฯ, ๒๒๙ หน้า.

เสริมลาภ วสุวัต ๒๕๓๘ , การปลูกบัวกระดังเป็นไม้ดอกและประดับ , นิเวศกรมการพิมพ์ กรุงเทพฯ , ๑๐๔ หน้า.

อุทัย สันตุสาร ๒๕๒๕ , ปทุมชาติ สารานุกรมไม้ประดับในประเทศไทย เล่ม ๓, อัมรินทร์การพิมพ์ กรุงเทพฯ.

กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์. ๒๕๔๗. สมุนไพร ไทย จีน. มุลนิธิกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กรุงเทพฯ.

กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม. ๒๕๔๗. บทความ: ผลิตภัณฑ์ชาสมุนไพรไทย...ยังไปได้ไกลทั้งตลาดในและ

นอกประเทศ.[Online]. Available : <http://www.ryt๙.com/s/ryt๙m/๑๔๖๒๖๐/>.

ดารุณี ไพบรราช และนิรมล ปัญญาบุศยกุล. ๒๕๕๒. คุณค่าทางโภชนาการและความเป็นไปได้ของการใช้เป็น

ส่วนประกอบอาหารของเมล็ดบัวไทย. [Online]. Available

:kuon.lib.ku.ac.th/Fulltext/KC๔๗๐๖๐๘๒.pdf.

ประพัฒน์ พันปี และมนัส หอมฉวี. ๒๕๔๕. การสำรวจการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในนาบัว. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

ปิยรัตน์ เขียนมีสุข สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น ศรีสุดา ไททอง และ ศิริณี พูนไชยศรี. ๒๕๔๑. การศึกษาผลของอุณหภูมิต่อการเพิ่มปริมาณของเปลือกไฟ. วารสารกีฏและสัตววิทยา ๒๐(๔) : ๒๔๗-๒๕๓.

ผู้จัดการออนไลน์. ๒๕๔๖. พืชเศรษฐกิจใหม่ “บัว” . [Online]. Available :

<http://www.manager.co.th/gol/ViewNews.aspx?NewsID=๔๖๘๒๕๓๕๕๓๐๙๒๓>.

วีโรจน์ แก้วเรือง.๒๕๔๖. มีอะไรใหม่ในชาหม่อน. กลีกร ๗๖(๒):๔๕-๔๙.

ยุทธพงษ์ สังขทิพย์. ๒๕๔๖. การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูบัวโดยวิธีกลและวิธีเขตกรรม. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

ศิริณี พูนไชยศรี และ เพชร ช่างชิม. ๒๕๓๖. เปลี้ยไฟกับบัวหลวง. วารสารกีฏและสัตววิทยา ๑๕(๓):

๑๖๓-๑๖๔.

สถาบันส่งเสริมวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม. ๒๕๕๒. สถาบันอาหารชี้ช่องผู้ประกอบการไทยรุกตลาดเกษตรอินทรีย์.[Online]. Available :http://www.sme.go.th/cjournal_articles/view_content?article_id

สุวรรินทร์ บำรุงสุข. ๒๕๔๗. การประเมินผลความเหมาะสมในการใช้สารฆ่าแมลงของเกษตรกรนาบัว และการป้องกันความเสียหายของผลผลิตบัว จากแมลงโดยวิธีกลและวิธีเขตกรรม. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

สุวรรินทร์ บำรุงสุข. ๒๕๕๒. รูปแบบการแพร่กระจายและความแปรปรวนประชากรเปลี้ยไฟดอกไม้ศัตรูบัวหลวง. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

สุวรรินทร์ บำรุงสุข และ ธรรมทิพย์ ทิพยงค์. ๒๕๔๖. แมลงศัตรูที่สำคัญของบัว. วารสารวิทยาศาสตร์

เกษตร ๓๔ (๑-๓) พิเศษ: ๑๑๒-๑๑๔.

เสริมลาภ วสุวัต. ๒๕๔๖. ฐานสนับสนุนการสร้างงานพัฒนาบัวให้เป็นพืชเศรษฐกิจของชาติ. สัมมนาพัฒนาบัวให้เป็นพืชเศรษฐกิจของชาติ วันที่ ๒๑ กรกฎาคม ๒๕๔๖ สำนักพิพิธภัณฑสถานและวัฒนธรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

อัญชลี สวาสดิ์ธรรม ชัชวาล ขาวดำ และธนิต แซ่อึ้ง. ๒๕๔๗. ความหลากหลายของแมลงศัตรู และแมลงผสมเกสรบัวในจังหวัดปทุมธานี. การประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติ ครั้งที่ ๔. วันที่ ๔-๗ พฤษภาคม ๒๕๔๗ ณ โรงแรมเจบี หาดใหญ่ จ.สงขลา.

AOAC International. ๒๐๐๖. Official Method of Analysis. Madison, USA.

Arznei, Z. and Gewurzpflanzen ๑๙๙๘. Guidelines for Good Agricultural Practice (GAP) of Medicinal and Aromatic Plants. Hippokrates Verlag GmbH, Stuttgart. ๓: ๑๖๖-๑๗๔.

de Kogel W. J. and E. H. Koschier. ๒๐๐๐. Thrips responses to plant odours. Thrips and Tospovirus: Proceedings of the ๗th International symposium on Thysanoptera. Feng-Zhang, Z. ๒๐๐๘. Vegetable, Fruits, Tea :reduce cancer. Health(May):๒๓-๔๑.

Huber, U. ๒๐๐๙. Analysis of Quercetin and Kaempferol in Gingko Extract and Tablets (Gingko Bilboba) by HPLC.

[Online] Available:<http://www.chem.agilent.com/Library/applications/๕๙๖๘๒๙๗๓.pdf>

Kuepper, G. ๒๐๐๙. Thrips Management Alternatives in the Field. [Online] Available:

<http://attra.ncat.org/attra-pub/thrips.html#conmet>.

Miean K.S. and S Mohamed .๒๐๐๑. Flavonoid (myricetin, quercetin, kaempferol, luteolin, and apigenin) content of edible tropical plants. [Journal of Agricultural and Food Chemistry](#) ๔๙(๖)๓๑๖-๑๒.

Newswit. ๒๐๐๗. คต.รณรงคืใช้สินค้าไทยเพื่อลดการนำเข้าสินค้าฟุ่มเฟือย.

[Online] Available:<http://newswit.com/news/๒๐๐๗-๐๗-๑๓/๐๖๔๕-ae๗๗๖๘cccc๙๖๔๑๗๖๕f๙๙f๕๔...>

S. Klangsinirikul and S. Bumroongsook. ๒๐๐๗. The efficacy of insecticide application for control in lotus field. The Annual Meeting of Entomological Society of America, Town and Country Resort, San Diego.





Terry, L.I. ๑๙๙๗. Host selection, communication and reproductive behaviour. *In: Lewis, T. ed. Thrips as Crop Pests.* CAB International, Wallingford, UK.







Tokuşoğlu, Ö., M. K. Ünal, and Z. Yildirim. ๒๐๐๓. HPLC–UV AND GC–MS Characterization of the flavonol aglycons quercetin, kaempferol, and myricetin in tomato pastes and other tomato-based products. *Acta Chromatographica* ๑๓:๑๙๖-๒๐๗.

๑๑. ภาคผนวก

ภาคผนวกที่ ๑ การผลิตเส้นใยเบื้องต้น

ศึกษากรรมวิธีการสกัดเส้นใย

กรรมวิธี (สกัดด้วยน้ำ)	กรรมวิธี (สกัดด้วยสารสกัด)
<p>๑. หมักด้วยน้ำ ๖ วัน / ล้าง</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">  </div> <p>ส่วนปลายสุด (ก้านใบบัวหลวง) ส่วนโคน (ก้านใบบัวหลวง)</p>	<p>๑.หมัก ๒ วัน / ล้าง (สารสกัด : วัตฤติบ = ๒๐ ล . : ๒ กก.)</p>  <p>ส่วนกลาง (ก้านดอกบัวหลวง)</p>
กรรมวิธี (สกัดด้วยน้ำ)	กรรมวิธี (สกัดด้วยสารสกัด)
<p>๒. หมักด้วยน้ำ ๖ วัน / ล้าง / แช่น้ำ ๗ วัน</p>  <p>ส่วนโคน (ก้านใบบัวหลวง)</p>	<p>๒. หมัก ๒ วัน / ล้าง / แช่น้ำต่อ ๑ วัน</p>  <p>ส่วนปลาย (ก้านดอกบัวหลวง)</p>

<p>๓. หมักด้วยน้ำ ๖ วัน/ล้าง/แช่น้ำ ๑ วัน/แช่สารสกัด๑๐ นาที่</p>  <p>ส่วนกลาง (ก้านใบบัวหลวง)</p>	<p>๓. หนีบด้วยเครื่อง/หมัก ๕ วัน/ล้าง/แช่น้ำต่อ ๑ วัน</p>  <p>ส่วนกลาง (ก้านดอกบัวหลวง)</p>
<p>กรรมวิธี (สกัดด้วยน้ำ)</p>	<p>กรรมวิธี (สกัดด้วยน้ำ)</p>
<p>๔. หมักด้วยน้ำ ๖ วัน/ล้าง/แช่น้ำ ๑ วัน/แช่สารสกัด ๑๕ นาที่</p>  <p>ส่วนกลาง (ก้านใบบัวหลวง)</p>	<p>๕.หมักด้วยน้ำ ๒๐ วัน/ล้าง</p>  <p>ก้านดอกบัวสาย ก้านดอกบัวหลวง</p>
<p>๖. ทูบให้แตกหมักด้วยน้ำ ๖ วัน / ล้าง</p>  <p>ส่วนปลาย (ก้านใบบัวหลวง)</p>	<p>๗. ทูบให้แตกหมักด้วยน้ำ ๑๒ วัน / ล้าง</p>  <p>ส่วนกลาง (ก้านใบบัวหลวง)</p>

ขั้นตอนการสกัดเส้นใย



ก้านบัวหลวงตัดเป็นท่อน



หนีบด้วยเครื่อง



แช่ด้วยน้ำยา A



ฝั้งลมจันแห้ง

ล้างทำความสะอาด/แช่ด้วยน้ำยา B

แช่ด้วยน้ำยา A จนได้เวลา



แยกด้วยเครื่อง roller card

ผสมกับเส้นใยฝ้าย

ทอเป็นผลิตภัณฑ์

ขยายผลวิธีการสกัดเส้นใยสู่ชุมชนต้นแบบ



ผลการตรวจสอบสารเหลือใช้จากการสกัดเส้นใย

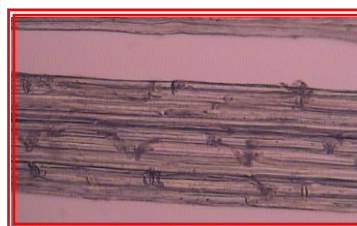
ชนิด	ผลการตรวจสอบ					
	pH	E.C. (ds/m)	N (%)	P (%)	K (%)	Sodium (%)
น้ำหมักจากการสกัดเส้นใยบัว	๑๒.๙	๓๗.๕๔	๐.๐๔	๐.๐๑	๑.๗	๐.๐
น้ำหมักจากการสกัดเส้นใยสับปะรด	๑๒.๘	๓๕.๘๒	๐.๐๓	๐.๐๐	๑.๘	๐.๐
น้ำหมักจากการสกัดเส้นใยดาหลา	๑๔.๐	๗๙.๐๒	๐.๐๖	๐.๐๑	๒.๒	๐.๐
น้ำหมักจากการสกัดเส้นใย (บัว+สับปะรด+ดาหลา)	๑๔.๐	๖๒.๓๒	๐.๐๖	๐.๐๑	๒.๑	๐.๐

ภาคผนวกที่ ๒ การศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพของเส้นใยก้านบัวหลวง

สมบัติทางกายภาพ	ค่าที่วัดได้	CV %
ความละเอียด (fineness)	๗.๔ denier	๒๒.๐
ความแข็งแรง (tenacity)	๔.๑๓ g/denier	๔๑.๓๐
ความยืดตัว (elongation)	๕.๕๐ %	๒๘.๓๐



ภาพตัดตามขวาง



ภาพตัดตามยาว

ภาคผนวกที่ ๓ การศึกษาการเตรียมเส้นใยก้านบัวหลวงผสมฝ้าย



ภาคผนวกที่ ๔ กระบวนการผลิตผ้าทอจากเส้นด้ายใยกำบังหลวงผสมฝ้าย



ตัวอย่างผลิตภัณฑ์จากเส้นใยกำบังหลวงผสมฝ้าย