

1. บทสรุปย่อรายงานสำหรับผู้บริหาร

ชื่อโครงการ การสังเคราะห์และศึกษาคุณสมบัติของคอมโพสิตยางธรรมชาติและโปรตีนในการใช้เป็นวัสดุปิดแผล (Synthesis and properties of natural rubber latex and protein composites for wound dressing applications)

ชื่อหัวหน้าโครงการ

ชื่อ-สกุล ดร. วนิดา วัฒนการุณ

หน่วยงาน มหาวิทยาลัยศิลปากร

ที่อยู่ ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์ นครปฐม 73000

โทรศัพท์ 034-219360, 089-2019080

โทรสาร 034-219360

Email wanida@su.ac.th

นักศึกษา/ผู้ร่วมวิจัย

นางสาววรรณภา แก้วกัญญา

นางสาวพิชญานิน อกนิษฐ์กุล

นางสาววิมล เผ่าดี

ระยะเวลาดำเนินการ 9 เดือน และขอขยายเวลา 3 เดือน ตั้งแต่วันที่ 1 สิงหาคม 2554 ถึงวันที่ 31 กรกฎาคม 2555

ปัญหาที่ทำวิจัยและความสำคัญ

งานวิจัยนี้มีแนวคิดต่อยอดจากโครงการที่ได้รับงบประมาณสนับสนุนจากทุนวิจัยมหาบัณฑิต สกว. สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี Window II สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย ปี 2553 โดยในงานวิจัยดังกล่าวได้พัฒนาวัสดุปิดแผลซึ่งทำหน้าที่ในลักษณะที่เป็นการผสมผสาน (multi-functionality) โดยการใช้วัตถุดิบในกลุ่มของเปปไทด์และมีสารออกฤทธิ์ในการฆ่าเชื้อร่วมกับสารต้านอนุมูลอิสระเป็นองค์ประกอบ ผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาได้จะอยู่ในรูปของไฮโดรเจลสำหรับทาและไฮโดรเจลขึ้นรูปที่เคลือบบนแผ่นปิดแผลในลักษณะที่เป็น gauze pad อย่างไรก็ตาม จากผลการทดสอบพบว่า ไฮโดรเจลขึ้นรูปที่พัฒนานั้นมีความคงตัวและรักษาการคงรูปของวัสดุได้นานเพียง 2-3 วัน ทำให้เป้าหมายของการนำวัสดุดังกล่าวไปใช้กับแผลเรื้อรังในผู้ป่วย (เช่น โรคเบาหวาน แผลกดทับ และการติดเชื้อ) ซึ่งจำเป็นต้องใช้ระยะเวลาในการสมานแผลที่ยาวนาน

(ระยะเวลานานเป็นสัปดาห์ถึงเดือน) ประสบกับปัญหาได้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการพัฒนาเพิ่มเติมโดยการใช้ยางธรรมชาติเป็นวัสดุเสริมเพื่อช่วยเพิ่มความคงตัวและรักษาการคงรูปในรูปของคอมโพสิต เนื่องจากยางธรรมชาติถือเป็น renewable resource ที่สามารถรวมกันกับสารอินทรีย์ได้ดี มีราคาไม่แพง และย่อยสลายได้

วัตถุประสงค์

พัฒนานวัตกรรมการผลิตภัณฑ์วัสดุปิดแผลในรูปของคอมโพสิตยางธรรมชาติเป็นวัตถุดิบร่วมกับโปรตีนมาตรฐาน ศึกษาสมบัติเชิงกล คุณสมบัติทางกายภาพของวัสดุด้านความคงตัวและการรักษาการคงรูป และประเมิน allergen profile ตลอดจนการทดสอบฤทธิ์การฆ่าเชื้อและการฟื้นฟูเซลล์ของคอมโพสิต

ผลการดำเนินงาน

วิธีการ	ผลการทดลองที่ได้
การเตรียมน้ำยางโปรตีนต่ำและสังเคราะห์คอมโพสิต	สามารถเตรียมน้ำยางโปรตีนต่ำโดยใช้วิธีทางชีวภาพได้ปริมาณโปรตีนลดลง 61-95 เปอร์เซ็นต์ และสังเคราะห์วัสดุปิดแผลคอมโพสิตด้วยวิธีการที่ทำได้ง่าย ไม่ทำให้สารองค์ประกอบเสียสภาพ โดยใช้สภาวะการขึ้นรูปที่อุณหภูมิของการเกิดพอลิเมอร์ -18 องศาเซลเซียส นาน 50 ชั่วโมง
การศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพและสมบัติเชิงกล ได้แก่ การดูดซับน้ำ การปลดปล่อยสาร สันฐานวิทยาและสมบัติความต้านทานแรงดึง	คอมโพสิตแปรรูปอัตราส่วนของน้ำยางโปรตีนต่ำ (DPNR) และอัลบูมิน (BSA) มีคุณสมบัติที่แตกต่างกัน สามารถเลือกประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับลักษณะของแผลได้ โดยคอมโพสิตที่ประกอบด้วยอัลบูมินในอัตราส่วนที่มากกว่า ดูดซับได้มากขึ้น และคอมโพสิต DPNR: BSA อัตราส่วน 5:1 โดยปริมาตร คงสภาพอยู่ได้นานถึง 18 วัน การปลดปล่อยสารพบว่าคอมโพสิตปลดปล่อยยาปฏิชีวนะได้สูงสุดในวันที่ 1 การเติมแอสตาแซนทินแบบจุ่มแช่ ทำให้แอสตาแซนทินปลดปล่อยออกได้ปริมาณมากกว่าแบบที่ผสมแอสตาแซนทินลงไปในช่วงขั้นตอนของการเตรียมคอมโพสิต เมื่อวิเคราะห์สันฐานวิทยาพบว่า มีลักษณะเป็นโพรงบนพื้นผิว ซึ่งเหมาะสำหรับการบรรจุสารออกฤทธิ์ ส่วนสมบัติความต้านทานแรงดึงของคอมโพสิต DPNR: BSA อัตราส่วน 5:1 โดยปริมาตร มีค่าความต้านทานแรงดึงและค่าความยืดเมื่อขาดเท่ากับ $0.154 \pm 0.017 \text{ N/mm}^2$ และ $569 \pm 75\%$ ตามลำดับ