หัวข้อวิจัย การพัฒนาวัสดุปิดแผลจากธรรมชาติเพื่อการรักษาแผลเปิดเรื้อรัง
ชื่อผู้วิจัย สพ.ญ. ดร. แคทรียา สุขวรรณ
ดร. วราวุธ ธนะมูล
หน่วยงาน โปรแกรมวิชาเทคนิคการสัตวแพทย์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา
โปรแกรมวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา
ปีที่ทำวิจัยเรียบร้อย 2562

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาเพื่อพัฒนาวัสดุไบโอพอลิเมอร์ผสมที่เตรียมได้จากเซลลูโลสแบคทีเรีย เพกทินที่และแป้งข้าวเจ้า เพื่อให้มีคุณสมบัติที่เหมาะสมต่อการนำไปประยุกต์ใช้ในการทำวัสดุปิดแผล หรือวัสดุสมานแผล ที่สามารถย่อยสลายได้ ไม่เป็นพิษต่อเซลล์สิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม ผลการศึกษาพบว่า ฟิล์มไบโอพอลิเมอร์ที่เตรียมได้มีความหนาอยู่ระหว่าง 0.03 ± 0.008 ถึง 0.26 ± 0.009 มิลลิเมตร มีลักษณะแผ่นสีขาวใส เรียบ สม่ำเสมอ เนื้อบาง ดึงลอกได้ง่าย โดยลักษณะพื้นผิวของฟิล์มไบโอพอลิเมอร์ทุกสภาวะการทดลอง จากการวิเคราะห์ภาพโดยกล้องจุลทรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (Scanning Electron Microscope) มีความเป็นเนื้อเดียวกัน สัดส่วนของ เซลลูโลสจากแบคทีเรีย แป้งข้าวเจ้า เพกทิน และกลีเซอรอลที่เหมาะสมต่อการขึ้นรูปฟิล์มไบโอพอลิเมอร์ผสม คือ 20:2:3:0.4 (%w/v) มีค่า Tensile strength เท่ากับ 0.3094 ± 0.0309 MPa ค่าร้อยละของการพองตัว เท่ากับ ร้อยละ 649.87 ± 2.90 ความสามารถในการซึมผ่านไอน้ำ เท่ากับ 1.6358 ± 0.0599 x 10^{-10} g/m.s.P จากการวิเคราะห์คุณลักษณะเชิงเคมีด้วยเทคนิคฟูเรียร์ทรานส์ฟอร์มอินฟราเรด สเปกโทรมิเตอร์ (FT-IR) แสดงให้เห็นถึงการเข้ากันได้ของส่วนประกอบทั้ง 4 ชนิด ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิเคราะห์ลักษณะผลึกของแผ่นฟิล์มไบโอพอลิเมอร์ด้วยเทคนิคเอกซ์เรย์ดิฟแฟรกชัน (XRD) เมื่อทำการทดสอบความคงตัวด้วยความร้อน พบว่าฟิล์มไบโอพอลิเมอร์สามารถสย่อยสลายได้ทั้งหมดที่ 350 องศาเซลล์เซียส และแผ่นฟิล์มพอลิเมอร์มีความสามารถในการกักเก็บยาปฏิชีวนะ ร้อยละ 64.90 นอกจากนี้ผลการทดสอบประสิทธิภาพของวัสดุไบโอพอลิเมอร์ต่อการหายของแผลในหนูแรทพบว่า ของไบโอโพลิเมอร์ผสมทั้งแบบของเหลวและ แผ่นฟิล์มเจล มีความสามารถในการกระตุ้นให้เกิดการหายของบาดแผล โดยเฉพาะในส่วนของไบโอโพลิเมอร์ในรูปแบบของเหลว พบว่าในกลุ่มนี้ขนาดของแผลมีขนาดเล็กที่สุด มีร้อยละของพื้นที่บาดแผลเฉลี่ย เท่ากับ 7.8 ± 1.4 หายสนิทตั้งแต่วันที่ 10 ของการทดลอง ($P<0.05$) และมีโครงสร้างของชั้นผิวหนังที่สมบูรณ์ นอกจากนี้ยังพบว่า ในวันที่ 14 ของการทดลอง กลุ่มไบโอพอลิเมอร์ผสมทั้งสองรูปแบบ มีปริมาณร้อยละของปริมาณโปรตีนคอลลาเจนในเนื้อเยื่อเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมลบ ($P<0.05$)

Title Development of a biological cutaneous dressing for chronic open wound healing

Researcher Dr. Catthareeya Sukwan (D.V.M.)

Dr. Varavut Tanamool

Institute Program of Veterinary Technology, Faculty of Science and Technology

Nakhon Ratchasima Rajabhat University

Program of Chemistry, Faculty of Science and Technology

Nakhon Ratchasima Rajabhat University

Year 2019

Abstract

This research investigates the productivity of biopolymer made of cellulose bacteria (BC), pectin (PC), rice starch (RC), and glycerol (Gly). The aim is to explore the possibility of producing bandage dressings that can bolster high wound-healing capability as well as the capacity to disintegrate naturally without polluting the environment. Most common bandage dressings are usually produced from synthetic polymers that yield several disadvantages, with some of them being highly incompatible with damaged tissues that can cause healing delay in addition to slow natural degradation rate. As such, in order to properly manage wounds, natural polymers could be an alternative to prevent these complications. The result reveals that the tested films with thickness of 0.03±0.0082 to 0.26±0.0096 mm. were efficient, smooth, thin, and easy to peel. The most optimal composition was 20:2:3:0.4 (BC:PC:RC:Gly, %w/v). The Tensile strength, rate of swelling, and water vapor permeability were 0.3094 ± 0.0309 MPa, 649.87 ± 2.90, and 1.6358 ± 0.0599 x 10^{-10} g/m.s.P., respectively. The chemical analysis outcome conducted using the Fourier transform infrared spectroscopy (FT-IR) technique correlated with the result of the X-Ray diffraction (XRD) test in regards to the assimilation of the 4 ingredients in the polymer. When tested with heat, the film was fully disintegrated at 350 degrees Celsius while maintained 64.90% of antibiotic proprietary. Thereafter, the liquid and film form of biopolymer were tested in rats. Both forms had the ability to encourage wound-healing rate, especially the liquid biopolymer yielded the smallest remaining wound of 7.8 ± 1.4% that later fully recovered within 10 days of the experiment ($P<0.05$). Additionally, both forms increased protein collagen in tissues when compared to negative controlled group ($P<0.05$).