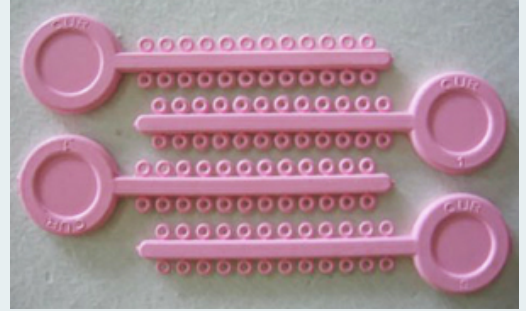


โอริงจัดฟันที่ผลิตจากยางธรรมชาติอีพอกไซด์

หลายคนอาจประสบปัญหาการเรียงตัวผิดปกติของฟัน เช่น ฟันซ้อนเก ฟันห่าง ฟันยื่น ซึ่งส่งผลกระทบต่อระบบบดเคี้ยวและบุคลิกภาพ การรักษาทางทันตกรรมจัดฟันจึงเป็นสิ่งสำคัญเพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว การใช้โอริงจัดฟันจึงเป็นทางเลือกหนึ่งของการรักษาการผิดปกติของฟัน ซึ่งมีหน้าที่ยึดเส้นลวดจัดฟัน (arch wire) ให้อยู่ในร่องแบรคเกต (bracket) เพื่อทำให้เกิดแรงในการเคลื่อนฟันไปยังตำแหน่งที่เหมาะสม ไม่เสื่อมสลายเมื่อสัมผัสของเหลวในช่องปาก ไม่เป็นที่ยึดเกาะของคราบจุลินทรีย์ และไม่ทำให้เกิดฟันผุ แต่ปัจจุบันโอริงจัดฟันซึ่งผลิตจากพอลิยูรีเทนยังมีข้อด้อยโดยเฉพาะสมบัติทางกลที่ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิและเวลาเมื่อสัมผัสกับน้ำเป็นเวลานาน อีกทั้งเป็นสารสังเคราะห์ทำให้มีราคาแพงและต้องนำเข้าจากต่างประเทศมูลค่าค่อนข้างสูง



รูปที่ 1 โอริงต้นแบบ

ด้วยเหตุนี้กรมวิชาการเกษตร โดย ดร.นุชนาฏ ฌ ระนอง นักวิจัยจากสำนักวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร ร่วมกับคณะวิจัยจากคณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จึงคิดค้นวิธีการผลิตโอริงจัดฟันจากยางธรรมชาติอีพอกไซด์ (epoxidized natural rubber; ENR) เพื่อทดแทนการใช้พอลิยูรีเทน ยางโอริงจัดฟันดังกล่าวมีสมบัติทนการบวมพองในน้ำมันได้ดีจากการเพิ่มความเข้มข้นของยางธรรมชาติ ทำให้มีความยืดหยุ่น และทนต่อแรงดึงได้ดี

วิธีการศึกษามี 3 ขั้นตอน คือ 1. การพัฒนาสูตรยางผสมสารเคมี 2. การออกแบบแม่พิมพ์ และ 3. การทดสอบความเข้ากันได้ทางชีวภาพ ในขั้นตอนแรกผู้วิจัยได้ทดสอบยางและสารเคมีเตรียมขึ้นทดสอบตามมาตรฐานการทดสอบที่เกี่ยวข้อง และทำการทดสอบพร้อมวิเคราะห์ผลการทดสอบที่ได้รวมทั้งสิ้น 24 สูตร มีการปรับเปลี่ยนปริมาณสารเคมีที่มีผลต่อสมบัติกายภาพที่เป็นสมบัติเป้าหมาย และสามารถคัดเลือกสูตรที่เหมาะสมได้ 4 สูตร จากนั้นทำการออกแบบและจัดทำแม่พิมพ์ตามรูปแบบที่กำหนด และนำมาทดลองผลิตเป็นโอริงจัดฟันเพื่อใช้ทดสอบสมบัติการใช้งาน

ผลการทดสอบ พบว่า มีค่าการบวมพองในน้ำร้อยละ 0.92-1.24 หลังจากแช่ไว้นาน 1 วัน และร้อยละ 6.24-8.18 หลังแช่ไว้นาน 28 วัน และมีค่าการบวมพองในน้ำมันร้อยละ 0.51-0.64 หลังแช่ไว้นาน 1 วัน และร้อยละ 4.21-5.48 หลังแช่ไว้นาน 28 วัน เมื่อทดสอบสมบัติการทนแรงดึง พบว่า มีค่า 2.31-3.70 นิวตัน หลังจากแช่ในน้ำนาน 28 วัน เมื่อนำมาทดสอบค่าการทนแรงดึงใหม่ พบว่า มีค่า 1.25-1.91 นิวตัน เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับค่าการทนแรงดึงก่อนแช่ในน้ำ พบว่า ค่าการทนแรงดึงนี้ลดลงเหลือร้อยละ 50.54-54.78 และเมื่อทดสอบค่าความแข็งของผลิตภัณฑ์ พบว่า มีค่าระหว่าง 63-71 Shore A จากผลการทดลองนี้เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับผลการทดสอบนำร่อง พบว่า โอริงจัดฟันที่ทดลองผลิตทั้ง 4 สูตร มีสมบัติเฉพาะในการใช้งานระดับเดียวกับตัวอย่างโอริงจัดฟันที่มีจำหน่ายและทันตแพทย์นิยมใช้ รวมถึงสามารถเลือกใช้ตามสภาพของฟันที่เปลี่ยนแปลงไปในระหว่างการรักษาด้วย

หลังจากนั้น เป็นการทดสอบความเข้ากันได้ทางชีวภาพของชิ้นตัวอย่างที่ผลิต 4 สูตร ที่มีต่อเซลล์ไฟโบรบลาสต์ที่เพาะเลี้ยงจากเหงือกของคนด้วยวิธีทดสอบเอ็มทีที โดยทำการศึกษาในผู้ป่วย 4 ราย จำนวนเซลล์ที่มีชีวิตเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมไม่มีความแตกต่างในทางสถิติ นั่นแสดงว่าโอริงจัดฟันที่ผลิตได้ไม่เป็นพิษเนื่องจากแสดงสมบัติการเข้ากันได้ทางชีวภาพกับเนื้อเยื่อเหงือกของมนุษย์ได้ดี



รูปที่ 2 ผลผลิตก้อนน้ำข้าว (บน) และผลผลิตก้อน
จากยางธรรมชาติอียอกไซด์ (ล่าง)

จากการทดลองทางคลินิกในผู้ป่วยโดยใช้โอรังจัดฟันเป็นระยะเวลา 2 เดือน พบว่า ใช้งานได้ดี ผู้ป่วยไม่มีอาการระคายเคือง โอรังจัดฟันยังอยู่ในสภาพดีกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์ที่มีจำหน่ายในท้องตลาด เมื่อทดสอบปริมาณโปรตีนที่ละลายน้ำได้ในโอรังจัดฟันที่ผลิตขึ้นโดยวิธีทดสอบมาตรฐานสากล พบว่า โอรังจัดฟันทั้ง 4 สูตร ที่ได้ทดลองมีปริมาณโปรตีนที่ละลายน้ำได้น้อยกว่า 50 ไมโครกรัมต่อกรัม เมื่อคำนวณต้นทุนการผลิต พบว่าสามารถลดต้นทุนได้ไม่ต่ำกว่า 10 เท่า ของราคาที่น่าจะนำเข้าจากต่างประเทศ ดังนั้น มีความเป็นไปได้สูงที่จะมีการขยายผลการใช้ยางธรรมชาติอียอกไซด์ผลิตโอรังจัดฟันเพื่อใช้ใน งานทันตกรรมจัดฟันต่อไปในอนาคต

ผลงานชิ้นนี้ได้รับการคัดเลือกให้เป็นผลงานวิจัยดีเด่นประจำปี

2552 ประเภทงานวิจัยสิ่งประดิษฐ์คิดค้น จากกรมวิชาการเกษตร และกรมวิชาการเกษตรร่วมกับคณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้ยื่นขอจดสิทธิบัตรแล้ว โอรังจัดฟันที่คิดค้นขึ้นนี้จะ เป็นประโยชน์ในทางการแพทย์ให้สามารถใช้ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้ในประเทศเพื่อส่งเสริมการใช้ทรัพยากรที่มีมากมาย นั่นคือ ยางธรรมชาติ และช่วยลดต้นทุนในการรักษา ด้านทันตกรรม และหากมีการนำไปต่อยอดในเชิงพาณิชย์ ก็สามารถสร้างมูลค่าเพิ่มได้อีกมาก

ปีที่สำเร็จ : พ.ศ. 2551

รางวัล : ผลงานวิจัยดีเด่นประจำปี พ.ศ. 2552 ประเภทงานวิจัยสิ่งประดิษฐ์คิดค้น จากกรมวิชาการเกษตร

เอกสารอ้างอิง

1. “โอรังจัดฟันที่ผลิตจากยางธรรมชาติอียอกไซด์”, วารสารยางพารา ปีที่ 32 ฉบับที่ 2 เมษายน-มิถุนายน 2554
2. <http://www.komchadluek.net/detail/20100831/71541.html>
3. http://it.doa.go.th/pibai/pibai/n13/v_4-may/korkui.html
4. <https://knowfilling.wordpress.com>