



'สร้างกระดูกเทียม' จากเปลือกไข่และกระดูกงู

กระดูกและฟันแม้เป็นอวัยวะที่มีความแข็งแรงที่สุดในร่างกาย แต่ปัจจุบันก็ยังมีผู้ป่วยจำนวนมากที่ต้องทนทุกข์ทรมานจากความเสียหายของกระดูก เช่น กระดูกหัก กระดูกแตก ฟันผุ ฟันหัก อันเนื่องมาจากการบาดเจ็บ อุบัติเหตุ หรือความผิดปกติของร่างกายแต่กำเนิด

ซึ่งที่ผ่านมารักษาจะใช้ "สารประกอบไฮดรอกซีแอปาไทต์" สารอนินทรีย์ซึ่งเป็นองค์ประกอบหลักของกระดูก ในการผลิตกระดูกและฟันเทียม ซึ่งมีคุณสมบัติความแข็งแรง มีสภาพพื้นผิว และรูพรุน เช่นเดียวกับกระดูก ทำให้ประสานกับกระดูกได้ดี ซึ่งต้องนำเข้ามาจากต่างประเทศในราคาประมาณ 26,000 บาท ต่อ 0.1 กรัม ส่งผลให้การรักษามีราคาแพง

ดังนั้น รศ.ดร.สุรชาติพิทย ศิริไพศาลพิพัฒน์ และ น.ส.อัปสร บุญยง นักศึกษาโครงการปริญญาเอกกาญจนาภิเษก (ปก.ก.) ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จึงคิดค้นการผลิตสารประกอบไฮดรอกซีแอปาไทต์ จากเปลือกไข่และกระดูกงูทะเล ซึ่งเป็นวัสดุธรรมชาติที่เหลือใช้ในอุตสาหกรรมฟาร์มทะเล งบประมาณสำเร็จ ภายใต้โครงการวิจัย "การผลิตสารประกอบไฮดรอกซีแอปาไทต์จากวัสดุธรรมชาติ"

น.ส.อัปสร กล่าวว่า สารไฮดรอกซีแอปาไทต์เป็นสารอนินทรีย์ที่มีองค์ประกอบหลัก คือ แคลเซียมและฟอสเฟต ซึ่งวิธีการเตรียมนอกจากสังเคราะห์จากสารเคมี เช่น นำสารแคลเซียมไนเตรด และแอมโมเนียมฟอสเฟต มาทำปฏิกิริยากันในสถานะที่เหมาะสมเพื่อให้เกิดสารไฮดรอกซีแอปาไทต์แล้ว ยังสามารถเตรียมได้จากปะการังหรือกระดูกสัตว์ที่มีแคลเซียมหรือฟอสเฟตเป็นองค์ประกอบ

...แต่งานวิจัยดังกล่าว สนใจนำเปลือกไข่และกระดูกงูทะเลมาศึกษา เนื่องจากผลการศึกษเบื้องต้นพบว่า เปลือกไข่ทะเลจะมีแคลเซียมคาร์บอเนตเป็น

องค์ประกอบหลัก และพบว่ามีปริมาณของแคลเซียมมากถึง 36.87 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก ส่วนกระดูกงูทะเลจะมีองค์ประกอบหลักเป็นไฮดรอกซีแอปาไทต์ถึง 70%

น.ส.อัปสร กล่าวว่า

เนื่องจากองค์ประกอบของสารไฮดรอกซีแอปาไทต์ในเปลือกไข่และกระดูกงูทะเลแตกต่างกัน ทำให้กรรมวิธีในการเตรียมเปลือกไข่และกระดูกงูทะเลเป็นสารไฮดรอกซีแอปาไทต์จึงต่างกันด้วย โดยเปลือกไข่จะแข็งใช้วิธีไฮโดรเทอร์มอล คือ นำเปลือกไข่มาทำความสะอาด เอาส่วนที่เป็นเนื้อเยื่อออก เพื่อให้เหลือส่วนที่เป็นแคลเซียมคาร์บอเนตอย่างเดียว แล้วนำไปดัดให้ละเอียด เพื่อใช้เป็นสารตั้งต้นและนำไปทำปฏิกิริยากับสารฟอสเฟตภายใต้สภาวะอุณหภูมิ ความดันที่เหมาะสม ซึ่งจะได้ผลิตภัณฑ์ที่มีสูตรโครงสร้างเหมือนไฮดรอกซีแอปาไทต์ ส่วนกระดูกงูทะเลมีสารไฮดรอกซีแอปาไทต์อยู่แล้ว จึงเอามาเป็นส่วนประกอบที่ไม่ต้องกรอกเท่านั้น

อย่างไรก็ตาม เพื่อตรวจสอบว่าผลิตภัณฑ์เตรียมได้จากเปลือกไข่และกระดูกงูทะเล มีคุณสมบัติ และมีสูตรโครงสร้างเหมือนสารไฮดรอกซีแอปาไทต์หรือไม่ จึงนำผลิตภัณฑ์ที่ได้ไปตรวจสอบด้วยเทคนิค x-ray diffraction และ FTIR spectroscopy เปรียบเทียบกับสารไฮดรอกซีแอปาไทต์ที่ขายในท้องตลาด พบว่า

ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากเปลือกไข่และกระดูกจะเข้มีรูปแบบสเปกตรัมเหมือนกัน จึงสรุปได้ว่าผลิตภัณฑ์ที่ได้เตรียมจากเปลือกไข่ และกระดูกจะเข้เป็นสารประกอบไฮดรอกซีแอปพาไทต์

เมื่อทราบแล้วว่าเปลือกไข่และกระดูกจะเข้มีสารประกอบไฮดรอกซีแอปพาไทต์ ขั้นตอนวิจัยต่อไปคือ นำสารประกอบไฮดรอกซีแอปพาไทต์ที่ผลิตขึ้นได้มาทดสอบประสิทธิภาพ ทำการขึ้นรูปเป็นชั้นกระดูกและนำไปทดลองปลูกถ่ายกระดูกเทียมในสัตว์ เพื่อดูว่ากระดูกเทียมสามารถเชื่อมติดกับเนื้อเยื่อได้ดีและมีผลข้างเคียงหรือไม่

...ถ้าสำเร็จจะเป็นการพัฒนาก้าวสำคัญในการผลิตกระดูกเทียมใช้เอง ช่วยลดต้นทุนการนำเข้าลดราคาค่าใช้จ่ายในการรักษา เพิ่มโอกาสให้แก่ผู้ป่วยด้านกระดูกมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น ที่สำคัญยังเป็นการเพิ่มมูลค่าของเหลือทิ้ง เนื่องจากเปลือกไข่และกระดูกจะเข้ยังเป็นขยะที่ต้องกำจัดทิ้ง โดยจะเข้หนึ่งตัววางไข่ครั้งละมากถึง 20-48 ฟอง.