



ห้องปฏิบัติการแสงสยาม

สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)

การจัดเรียงโมเลกุลของแป้งเม็ดมะขาม สำหรับผสมตัวยารักษาโรค



นักวิจัยจากมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ใช้เทคนิคการกระเจิงรังสีเอกซ์ (Small-Angle X-ray Scattering) ด้วยแสงซินโครตรอน ที่สถานีทดลองที่ 2.2 ของสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน เพื่อศึกษากระบวนการเปลี่ยนแปลงลักษณะการจัดเรียงโมเลกุลของแป้งเม็ดมะขาม เพื่อหาสภาวะที่เหมาะสมในการเปลี่ยนสภาพเป็นเจลของแป้ง ซึ่งจะมีประโยชน์อย่างยิ่งต่อการนำไปใช้ผสมกับยารักษาโรค เนื่องจากสภาพการเป็นเจลของแป้งนั้นส่งผลต่ออัตราการปลดปล่อยตัวยารูปร่างกายของคนเรา การทำให้การปลดปล่อยตัวยาช้าลงจะทำให้ยานั้นออกฤทธิ์ได้นานกว่า ซึ่งนักวิจัยสามารถพัฒนาเนื้อเจลให้แข็งแรงขึ้น ส่งผลให้สามารถลดอัตราการปลดปล่อยตัวยาจาก 37% ลงเหลือ 15% ในช่วงเวลา 4 วัน เป็นงานวิจัยที่ใช้แสงซินโครตรอนสำหรับการพัฒนาทางการแพทย์และยารักษาโรค



แป้งเม็ดมะขาม ถูกใช้เป็นสารสำหรับผสมกับตัวยารักษาโรค เนื่องจากสามารถแปรสภาพเป็นเจลซึ่งทำให้ควบคุมอัตราการปลดปล่อยตัวยาได้

แป้งเม็ดมะขาม เป็นสารโพลิเมอร์ชีวภาพ ประกอบด้วยโซ่โมเลกุลขนาดใหญ่เรียงตัวกันอยู่ภายใน ลักษณะการเรียงตัวของโมเลกุลเหล่านี้ก่อให้เกิดลักษณะที่ปรากฏของแป้ง เช่น การจัดเรียงโมเลกุลแบบหนึ่งทำให้เราเห็นแป้งมีลักษณะเป็นผง แต่เมื่อเจือสารที่มีโมเลกุลขนาดเล็กบางชนิดลงในแป้งทำให้มีการเปลี่ยนแปลงลักษณะการจัดเรียงโมเลกุล ทำให้แป้งเปลี่ยนสภาพเป็นของเหลวหนืด หรือเจลใส การทำความเข้าใจกระบวนการเปลี่ยนสภาพเป็นเจลของแป้งนี้มีความสำคัญในกระบวนการผลิตยา เนื่องจากสภาพการเป็นเจลนั้นส่งผลต่ออัตราการปลดปล่อยตัวยา

ศาสตราจารย์ ดร.วิมล ตันติไชยากุล จากคณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ และ นายมนต์ หิรัญ นักศึกษาปริญญาเอก ใช้เทคนิคการกระเจิงรังสีเอกซ์ (Small-Angle X-ray Scattering หรือ SAXS) ด้วยแสงซินโครตรอน ที่สถานีทดลองที่ 2.2 (BL2.2) ของสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน ติดตามกระบวนการเปลี่ยนแปลงลักษณะการจัดเรียงโมเลกุลของแป้งเม็ดมะขาม เพื่อหาสภาวะที่เหมาะสมในการเปลี่ยนสภาพเป็นเจลของแป้ง โดยเทคนิคการกระเจิงรังสีเอกซ์นั้นเป็นเทคนิคที่ใช้ในการศึกษาขนาดและรูปร่างของวัตถุที่มีขนาดอยู่ในช่วงของนาโนเมตร (หนึ่งในพันล้านของเมตร หรือขนาดประมาณหนึ่งในหมื่นเท่าของความหนาของเส้นผม) ซึ่งเป็นช่วงขนาดของโมเลกุลในสาร เทคนิคการกระเจิงรังสีเอกซ์นี้จึงสามารถใช้ในการ



งานวิจัยด้านการแพทย์



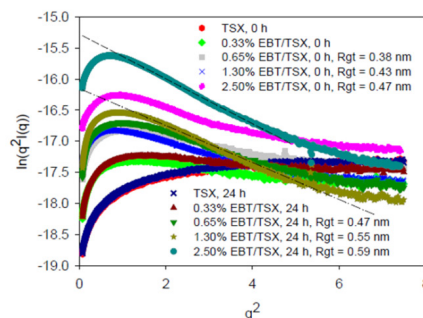
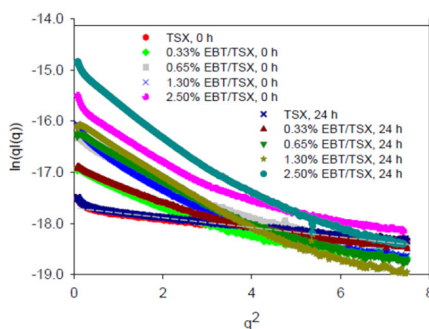
ห้องปฏิบัติการแสงสยาม

สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)

ศึกษาการเรียงตัวของโมเลกุลในสารได้

ผลการศึกษาวีจยพบว่า ผลการวัดการกระเจิงรังสีเอกซ์ของแป้งเม็ดมะขามในสภาพตั้งต้นนั้น บ่งบอกถึงรูปร่างโมเลกุลที่เป็นทรงกระบอกเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.4 – 0.9 นาโนเมตร ซึ่งแสดงให้เห็นว่าแป้งเม็ดมะขามประกอบด้วยโมเลกุลที่เป็น

สายโซ่ยาว แต่เมื่อมีการเติมสารที่มีโมเลกุลขนาดเล็กลงไป โมเลกุลขนาดเล็กเหล่านี้จะเป็นตัวเชื่อมโมเลกุลของแป้ง ทำให้แป้งเปลี่ยนสภาพเป็นของเหลวหนืด และที่ความเข้มข้นที่เหมาะสม โมเลกุลของแป้งจะเรียงตัวเป็นแผ่นบางที่มีความหนาประมาณ 0.5 นาโนเมตร ซึ่งส่งผลให้แป้งกลายสภาพเป็นเจล



รูปแสดงผลการวัดด้วยเทคนิค SAXS ที่ BL2.2 ของแป้งเม็ดมะขามผสมสารที่ทำให้เกิดสภาพเป็นเจล นักวิจัยใช้ใช้เทคนิคการกระเจิงรังสีเอกซ์ด้วยแสงซินโครตรอน ในการติดตามศึกษาการเปลี่ยนแปลงการจัดเรียงโมเลกุลในแป้งเม็ดมะขามในขณะที่เกิดสภาพเป็นเจล เพื่อศึกษากระบวนการที่เหมาะสมในการใช้แป้งเม็ดมะขามเป็นส่วนผสมในยา โดยผลจากเทคนิค SAXS แสดงให้เห็นการจัดเรียงโมเลกุลรูปทรงกระบอกในช่วงเริ่มต้น (รูปซ้าย) และเปลี่ยนสภาพเป็นแผ่นบาง (รูปขวา) โดยสามารถระบุขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของทรงกระบอกและความหนาของแผ่นโมเลกุลซึ่งอยู่ในระดับประมาณ 1 นาโนเมตร

ศ. ดร.วิมล ตันติไชยากุล และ นมนต์ หิรัญ
คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

เอกสารอ้างอิง

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0141813012001985>

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378517310000207>

