ฟิล์มและสารเคลือบผิวบริโภคได้ (Edible Films and Coatings)

ชลิดา ชลไมตรี
นักวิจัย ปฏิบัติการ
ฝ่ายเครื่องมือและวิจัยทางวิทยาศาสตร์
สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ฟิล์มและสารเคลือบผิวบริโภคได้ คือ วัสดุบางๆ ที่ทำมาจากสารธรรมชาติหรือสารสังเคราะห์ที่สามารถรับประทานได้ โดยนำมาเคลือบลงบนผิวของอาหารด้วยวิธีการต่างๆ เช่น การห่อหุ้ม การจุ่ม การแปรง หรือการพ่น การใช้ฟิล์มและสารเคลือบผิวบริโภคได้เป็นการเลียนแบบสารเคลือบผิวตามธรรมชาติของผักและผลไม้ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อคงความสด ลดการคายน้ำ ลดอัตราการหายใจ ปรับปรุงลักษณะปรากฏ ยับยั้งการเข้าทำลายของเชื้อจุลินทรีย์ และช่วยยืดอายุการเก็บรักษา (Prasad et al., 2018; Uthairatanakij et al., 2023) ในประเทศไทย การใช้สารเคลือบผิวบริโภคได้เหล่านี้ต้องได้รับการรับรองจากสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา (อย.) เพื่อให้มั่นใจว่าเป็นวัตถุเจือปนในอาหารที่ปลอดภัยสำหรับผู้บริโภคและไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ

ปัจจุบัน การใช้สารเคลือบบริโภคได้ที่สามารถย่อยสลายได้ตามธรรมชาติมีบทบาทสำคัญในการลดปริมาณขยะพลาสติกจากบรรจุภัณฑ์ และช่วยลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม สารเคลือบผิวแต่ละชนิดมีคุณสมบัติในการยอมให้ไอน้ำและก๊าซต่างๆ ซึมผ่านได้แตกต่างกัน ซึ่งส่งผลต่อประสิทธิภาพในการรักษาความสดและอายุการเก็บรักษาของอาหาร สารเคลือบผิวบริโภคได้ที่ผลิตจากผลิตภัณฑ์ธรรมชาติสามารถแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่

1. ฟิล์มโพลีแซคคาไรด์ ได้มาจากการดัดแปลงหรือการสกัดจากผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ ได้แก่ แป้งจากพืชหลากหลายชนิด เช่น ข้าวโพด ข้าวสาลี ข้าว และมันฝรั่ง รวมถึงกลูโคแมนแนน กาแลคโตแมนแนน อินูลิน เพคติน แอลจิเนตจากสาหร่ายสีน้ำตาล และไคโตซานจากเปลือกกุ้ง เป็นต้น ฟิล์มเคลือบผิวจากโพลีแซคคาไรด์มีความใส แข็งแรง และมีประสิทธิภาพในการป้องกันการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันของไขมัน (lipid oxidation) อย่างไรก็ตาม เนื่องจากโพลีแซคคาไรด์มีคุณสมบัติชอบน้ำ (hydrophilic) ทำให้การป้องกันการแพร่ผ่านของไอน้ำและการแลกเปลี่ยนก๊าซมีประสิทธิภาพต่ำ (Felicia et al., 2022)

2. ฟิล์มไขมัน อนุพันธ์ของกรดไขมันเป็นส่วนประกอบสำคัญของชั้นผิวตามธรรมชาติ มีบทบาทในการป้องกันการสูญเสียน้ำและการแลกเปลี่ยนก๊าซในผลไม้ ฟิล์มเคลือบผิวจากไขมันมีความสามารถในการป้องกันการแพร่ผ่านของไอน้ำได้ดี เนื่องจากคุณสมบัติที่ไม่ชอบน้ำ (hydrophobic) แต่ฟิล์มชนิดนี้มักจะมีความหนาและเปราะง่าย ดังนั้น อาจจำเป็นต้องผสมกับโพลีแซคคาไรด์หรือโปรตีนเพื่อปรับปรุงคุณสมบัติเชิงกลให้ดีขึ้น นอกจากนี้ ในการเคลือบผิวผลิตผลสดด้วยฟิล์มไขมัน ควรระวังความผิดปกติที่อาจเกิดจากการเปลี่ยนแปลงการหายใจจากแบบใช้ออกซิเจน (aerobic respiration) ไปเป็นแบบไม่ใช้ออกซิเจน (anaerobic respiration)

ซึ่งอาจเกิดขึ้นเมื่อระดับออกซิเจนต่ำและคาร์บอนไดออกไซด์สูงเกินไปในผลไม้ที่ถูกเคลือบ (Devi et al., 2024)

3. ฟิล์มโปรตีน มีคุณสมบัติในการป้องกันการแพร่ผ่านของก๊าซออกซิเจนได้ดี แต่มีประสิทธิภาพในการป้องกันการแพร่ผ่านของไอน้ำต่ำ เนื่องจากโปรตีนมีคุณสมบัติชอบน้ำ (hydrophilic) เพื่อแก้ไขปัญหานี้อาจมีการปรับปรุงคุณภาพของฟิล์มโดยการเติมองค์ประกอบที่เป็นไขมัน เนื่องจากไขมันเป็นโมเลกุลที่ไม่มีขั้ว จึงมีคุณสมบัติไม่ชอบน้ำ เมื่อสัมผัสกับไอน้ำที่มีคุณสมบัติชอบน้ำ จะทำให้ไอน้ำไม่สามารถแพร่ผ่านฟิล์มได้โดยง่าย ฟิล์มโปรตีนที่นิยมใช้ ได้แก่ โปรตีนจากถั่วเหลือง โปรตีนจากถั่วเขียว เวย์โปรตีน เจลาติน และเคซีน เป็นต้น (Chen et al., 2019)

เอกสารอ้างอิง

Chen, H., Wang, J., Cheng, Y., Wang, C., Liu, H., Bian, H., Pan, Y., Sun, J., & Han, W. (2019). Application of Protein-Based Films and Coatings for Food Packaging: A Review. Polymers, 11: 2039.

Devi, L.S., Jaiswal, A.K., & Jaiswal, S. (2024). Lipid incorporated Biopolymer Based Edible Films and Coatings in Food Packaging: A review. Current Research in Food Science, 8: 100720.

Felicia, W.X.L., Rovina, K., Nur'Aqilah, M.N., Vonnie, J.M., Erna, K.H., Misson, M., & Halid, N.F.A. (2022). Recent Advancements of Polysaccharides to Enhance Quality and Delay Ripening of Fresh Produce: A Review. Polymers, 14: 1341.

Prasad, K., Gaurav, A., Preethi, P., & Neha, P. (2018). Edible Coating Technology for Extending Market Life of Horticultural Produce (Fruit, Vegetable, Mushroom and Edible Products of Flower and Plantation Crops). Acta Scientific Agriculture, 2 (5): 55-64.

Uthairatanakij, A., Laohakunjit, N., Jitareerat, P., Cholmaitri, C., & Golding, J. (2023). Green Technology for Reducing Postharvest Losses and Improving the Nutritional Quality of Fresh Horticultural Produce. IntechOpen. http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.