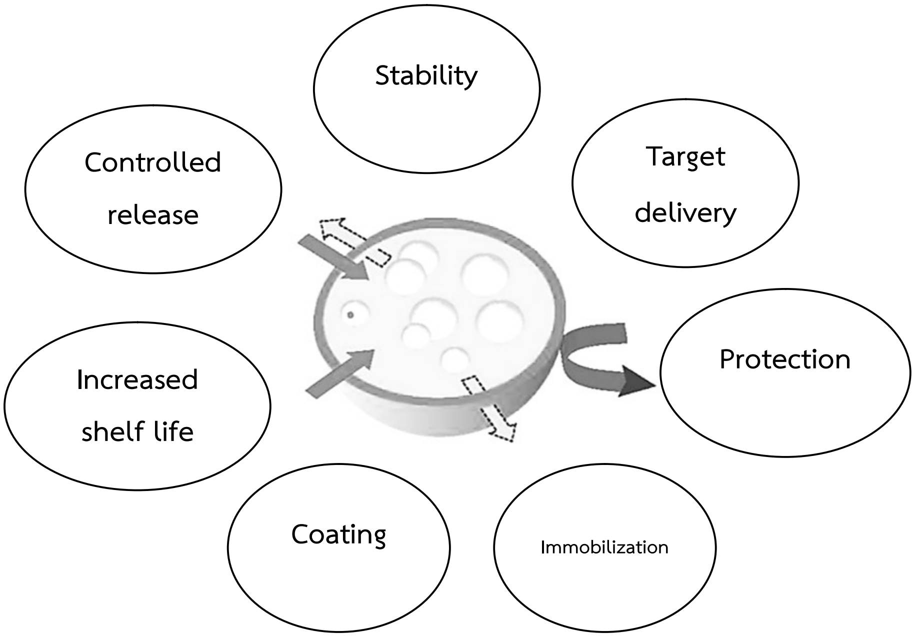
เทคนิคเอนแคปซูเลชัน (Encapsulation)

วิรัชนีย์ แก่นแสนดี
นักวิจัย
ฝ่ายเครื่องมือและวิจัยทางวิทยาศาสตร์
สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เอนแคปซูเลชัน (Encapsulation) เป็นกระบวนการที่สารหรือส่วนผสมของสารถูกเคลือบหรือกักเก็บไว้ภายในสารอีกชนิดหนึ่ง สารที่ถูกเคลือบ (coated) หรือถูกยึดจับไว้ (entrapped) จะเรียกว่า core material, active agent, fill, payload phase หรือ internal phase ส่วนสารที่ใช้ในเคลือบหรือห่อหุ้มจะเรียกว่า shell, coating, membrane, matrix, wall material, carrier material หรือ exterior phase ซึ่งวัสดุที่นิยมใช้ในการเคลือบหรือห่อหุ้ม ได้แก่ alginate, gum (xanthan gum หรือ gellan gum), k-carrageenan, chitosan, carboxymethyl cellulose, gelatin, pectin, whey protein และ แป้ง (maltodextrin หรือ modified starch) สารที่ใช้ในการเคลือบแต่ละชนิดจะให้คุณสมบัติเฉพาะที่แตกต่างกันออกไปแล้วแต่การใช้งาน ดังนั้นควรเลือกสารเคลือบหรือห่อหุ้มให้เหมาะสมกับสารตัวอย่างที่ต้องการเคลือบหรือที่ถูกยึดไว้ และเพื่อความเหมาะสมในการนำไปใช้งานในผลิตภัณฑ์ต่างๆ ดังแสดงในรูปที่ 1



รูปที่ 1 Applications of encapsulation

ปัจจุบันมีการนำเทคนิคเอนแคปซูเลชันไปใช้ประโยชน์ทางอุตสาหกรรมอย่างแพร่หลาย ทั้งทางอาหารและเครื่องดื่ม เทคโนโลยีของเสียและสิ่งแวดล้อม ทางการเกษตร พืชและสัตว์ การแพทย์และเภสัชกรรม พลังงานและทางวิศวกรรม เป็นต้น เพื่อป้องกันการเสื่อมสภาพ ลดการสูญเสียลักษณะเฉพาะและปริมาณสารระหว่างการแปรรูป ขนส่งและการเก็บรักษา เพิ่มเสถียรภาพของสารหรือจุลินทรีย์ระหว่างการขนส่งสู่เป้าหมาย เพิ่มความสามารถในการละลายและดูดซึม ป้องกันสารจากสภาวะแวดล้อมภายนอก ได้แก่ ออกซิเจน แสง กรด-ด่าง ความชื้น แรงเฉือน ความร้อน และสภาวะที่ไม่เอื้ออำนวยอื่นๆ กำบังรสชาติหรือกลิ่นของวัสดุหลัก ในกรณีที่วัสดุหลักมีรสชาติหรือกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์ เพิ่มอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ และง่ายต่อการจัดการและการขนส่ง เป็นต้น

รูปที่ 2 Encapsulator รุ่น B-395 Pro (เครื่องผลิตเม็ดบีดและแคปซูล)
ห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีชีวภาพ ฝ่ายเครื่องมือและวิจัยทางวิทยาศาสตร์ สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่ง มก.

เอกสารอ้างอิง

Burgain, J., Gaiani, C., Linder, M., & Scher, J. (2011). Encapsulation of probiotic living cells: From laboratory scale to industrial applications. *Journal of food engineering*, *104*(4), 467-483.

de Souza, E. J. D., Kringel, D. H., Dias, A. R. G., & da Rosa Zavareze, E. (2021). Polysaccharides as wall material for the encapsulation of essential oils by electrospun technique. *Carbohydrate Polymers*, *265*, 118068.

Shori, A. B. (2017). Microencapsulation improved probiotics survival during gastric transit. *HAYATI journal of biosciences*, *24*(1), 1-5.

Sonawane, S. H., Bhanvase, B. A., Sivakumar, M., & Potdar, S. B. (2020). Current overview of encapsulation. *Encapsulation of Active Molecules and Their Delivery System*, 1-8.

Zhang, D., Ivane, N. M., Haruna, S. A., Zekrumah, M., Elysé, F. K. R., Tahir, H. E., ... & Zou, X. (2022). Recent trends in the micro-encapsulation of plant-derived compounds and their specific application in meat as antioxidants and antimicrobials. *Meat Science*, 108842.