

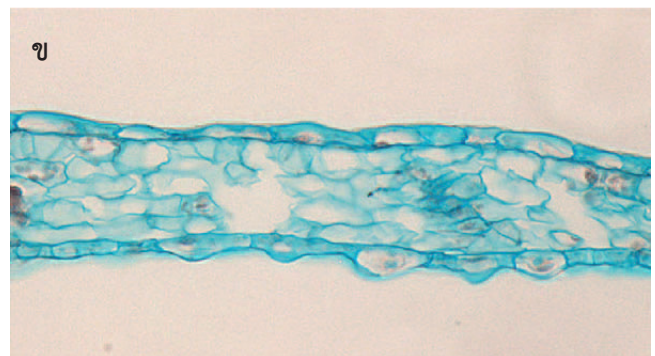
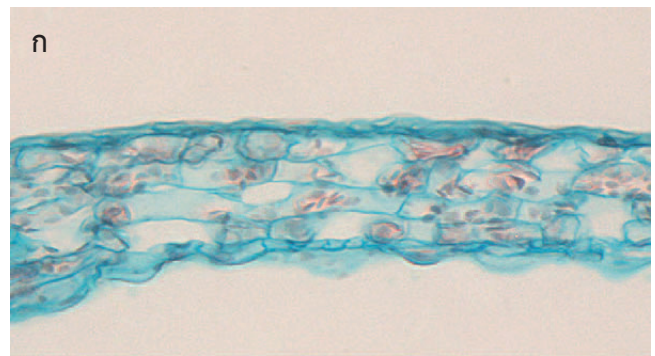
Microwave-assisted extraction:

การสกัดสารด้วยคลื่นไมโครเวฟ

ปัจจุบันการใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนผสมของสารสกัดจากพืชสมุนไพรกำลังเป็นที่นิยม ซึ่งสมุนไพรแต่ละชนิดประกอบด้วยสารสำคัญหรือสารออกฤทธิ์ (active compound) ที่มีความจำเพาะ และมีฤทธิ์เฉพาะทาง ทำให้การนำพืชสมุนไพรมาใช้ประโยชน์ จำเป็นต้องเลือกใช้วิธีการเตรียมสารสกัดอย่างเหมาะสม การสกัดสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากพืชสมุนไพรทำได้หลากหลายวิธี เช่น การต้ม (decoction) การกลั่นด้วยไอน้ำ (steam distillation) การสกัดโดยการหมัก (maceration extraction) การใช้ตัวทำละลายสกัดแบบต่อเนื่อง (percolation extraction) เป็นต้น ซึ่งจากวิธีการสกัดดังกล่าว มีข้อดีและข้อเสียที่ต่างกัน เช่น การใช้ตัวทำละลายสกัดแบบต่อเนื่อง เป็นวิธีการสกัดที่อุณหภูมิห้อง โดยไม่ใช้ความร้อน จึงเหมาะกับการสกัดสารที่ไม่ทนต่อความร้อน แต่ใช้ตัวทำละลายค่อนข้างมากและใช้ระยะเวลานาน หรือการกลั่นด้วยไอน้ำ เป็นวิธีที่ใช้อุณหภูมิสูง ทำให้สูญเสียสารสำคัญที่ไม่ทนต่อความร้อนไป เป็นต้น ดังนั้นกระบวนการสกัดสารสำคัญจากพืชให้มีคุณภาพจึงมีความสำคัญ ซึ่งในปัจจุบันมีการพัฒนากระบวนการสกัดโดยใช้เทคโนโลยีต่างๆ เข้ามาช่วยหนึ่งในนั้นคือการใช้ไมโครเวฟมาช่วยในการสกัด และการสกัดวิธีนี้เป็นที่นิยมมากขึ้น เนื่องจากเป็นวิธีที่มีความสะดวก รวดเร็ว ลดช่วงระยะเวลาของการสกัด และสามารถลดปริมาณตัวทำละลายที่ใช้ในการสกัด

การสกัดด้วยไมโครเวฟ (Microwave-assisted extraction) เป็นการใช้คลื่นไมโครเวฟช่วยในการสกัดร่วมกับตัวทำละลายอินทรีย์ โดยคลื่นไมโครเวฟทำปฏิกิริยากับโมเลกุลที่มีขั้วของสารที่จะสกัด เกิดการเปลี่ยนทิศทางของโมเลกุล

อย่างรวดเร็ว โดยโมเลกุลมีขั้วจะเกิดการจัดเรียงตัวใหม่ในสนามแม่เหล็กไฟฟ้าที่เปลี่ยนทิศทาง จึงทำให้เกิดการชน และมีความร้อนเกิดขึ้น ซึ่งมีผลต่อเนื้อเยื่อของเซลล์พืช ทำให้เซลล์แตกและปลดปล่อยสารสำคัญออกมาละลายอยู่ในตัวทำละลายอินทรีย์



เซลล์พืชตัวอย่าง

ก) ก่อนการใช้คลื่นไมโครเวฟ ข) หลังการใช้คลื่นไมโครเวฟ

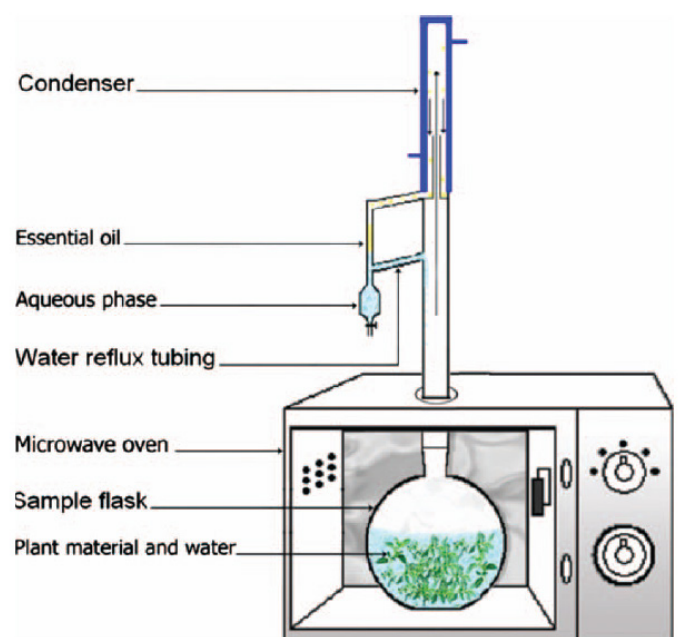
ปัจจัยที่ส่งผลต่อการสกัดสารโดยใช้คลื่นไมโครเวฟมีดังนี้

1. ชนิดและสัดส่วนของตัวทำละลาย: การเลือกใช้ตัวทำละลายที่เหมาะสม จะทำให้ได้สารสำคัญจากสมุนไพรที่มากขึ้น
2. อุณหภูมิที่ใช้ในการสกัด: อุณหภูมิเป็นปัจจัยสำคัญในการสกัดของทุกเทคนิค โดยการใช้อุณหภูมิที่สูงพอจะสามารถละลายสารได้ดี แต่ต้องไม่สูงมากเกินไปที่จะทำให้สารสำคัญเสื่อมคุณภาพ
3. ระยะเวลาที่ใช้ และจำนวนรอบในการสกัด: ข้อดีของการใช้ไมโครเวฟในการสกัดคือ ใช้ระยะเวลาที่น้อยกว่าการสกัดแบบดั้งเดิม เช่น การสกัดน้ำมันหอมระเหยจากเปลือกส้ม ใช้เวลา 30 นาที ในขณะที่วิธีกลั่นด้วยน้ำใช้เวลา 180 นาที เป็นต้น
4. กำลังของคลื่นไมโครเวฟ: การเพิ่มกำลังของคลื่นไมโครเวฟ จะช่วยเพิ่มปริมาณสารสำคัญจากสารสกัด และลดระยะเวลาได้ เนื่องจากเมื่อกำลังของคลื่นไมโครเวฟที่เพิ่มสูงขึ้นจะทำให้อุณหภูมิของระบบสูงขึ้น แต่อย่างไรก็ตามการเพิ่มกำลังไมโครเวฟที่มากเกินไป อาจทำให้เกิดการสูญเสียสารสำคัญไปได้ เช่น ผลผลิตสกัดของกรดเอโซลิกและกรดโอเลโนลิกจากมะตูมจีน ได้ปริมาณเพิ่มขึ้นด้วยการเพิ่มกำลังไมโครเวฟจาก 400 เป็น 600 วัตต์ แต่จะลดลงเมื่อใช้กำลังของคลื่นไมโครเวฟจาก 800 เป็น 1,000 วัตต์ เป็นต้น

นอกจากนี้ ยังมีการพัฒนากระบวนการสกัดน้ำมันหอมระเหยด้วยไมโครเวฟ โดยไม่ใช้ตัวทำละลาย (solvent-free microwave extraction) ซึ่งเป็นการรวมกันระหว่าง การให้ความร้อนโดยไมโครเวฟ และการสกัดแบบแห้ง โดยอาศัยน้ำในตัวอย่างพืชเป็นตัวนำน้ำมันหอมระเหยออกมา ซึ่งตัวอย่างที่

นำมาใช้ในการสกัดต้องมีความชื้นอย่างน้อย 70 เปอร์เซ็นต์ จะสามารถสกัดโดยไม่ใช้ตัวทำละลายได้ เช่น การสกัดน้ำมันหอมระเหยจากใบโหระพา, ใบสะเปียร์มินต์, และใบไทม์ เป็นต้น

ในการสกัดโดยใช้คลื่นไมโครเวฟ อาจเรียกได้ว่าเป็น Green extraction โดยเป็นเทคนิคการสกัดสารที่ช่วยลดการใช้ตัวทำละลาย ลดระยะเวลาของการสกัด อีกทั้งยังเป็นวิธีที่ไม่ยุ่งยาก ทำให้การใช้ไมโครเวฟช่วยในการสกัด เป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่สามารถนำมาใช้ในการเตรียมสารสกัดสมุนไพรที่มีปริมาณสูง และคุณภาพดี ทดแทนวิธีการสกัดแบบดั้งเดิมได้



ตัวอย่างการสกัดโดยใช้ไมโครเวฟช่วยในการสกัด

เอกสารอ้างอิง

- Ferhat, M.A. *et al.*, 2006. An improved microwave Clevenger apparatus for distillation of essential oils from orange peel. *J. Chromatogr. A*, **1112**(2), pp. 121-126.
- Golmakani, M. and Rezaei, K., 2008. Comparison of microwave-assisted hydrodistillation with the traditional hydrodistillation method in the extraction of essential oils from *Thymus vulgaris* L. *Food chemistry*, **109**, pp. 925-930
- Rostagno, M.A., and Prado, J.M., 2013. Natural Product Extraction: Principles and Applications. Cambridge: Henry Ling Limited, 516 p.
- Zhang, H.F. *et al.*, 2011. Microwave assisted extraction of secondary metabolites from plants: current status and future direction. *Trends Food Sci. Technol*, **22**, pp. 672-688.