

Effects of Beeswax on the Physical Properties of W/O and O/W/O Emulsions emulsions

朱家慧 (5114)

09/24/2025

Outline

1. Introduction
2. Beeswax: A potential self-emulsifying agent for the construction of thermal-sensitive food W/O emulsion
3. Construction of stable O/W/O multiple emulsions using beeswax to control the melting point of the continuous oil phase
4. Multi-scale structural comparisons of W/O and O/W/O beeswax-based emulsions
5. Conclusions

Abstract

隨著健康飲食與低脂配方需求的提升，開發無須添加乳化劑、同時具高穩定性的乳液系統已成為食品科技的重要課題。天然蠟類，尤其是蜂蠟，因其可食性、天然來源與良好膠凝能力，逐漸受到關注。作為一種能夠在油相中自組裝結晶的天然結構劑，蜂蠟在油凝膠乳液設計中的應用潛力備受肯定。第一篇文獻系統性探討蜂蠟於 W/O 乳液中所形成的結晶網絡結構，研究發現蜂蠟可顯著提升乳液儲存穩定性、流變黏性與觸變回復力，並展現熱可逆特性。尤其當蜂蠟濃度充足且水相比比例較低時，乳液表現出優異的物理穩定性，顯示其可在無需乳化劑條件下穩定液滴結構。第二篇文獻進一步將蜂蠟應用於 O/W/O 多重乳液系統，並以不同蜂蠟濃度調控外部油相結構。研究結果顯示，蜂蠟濃度提升可有效強化多重乳液的黏彈性與熱穩定性，延遲崩解溫度，並維持液滴分佈穩定。乳液亦表現出良好的剪切減黏與凝膠化行為。第三篇文獻則以相同配方條件比較 W/O 與 O/W/O 系統，分析油結合能力、質地與儲存模數變化。結果指出，O/W/O 多重乳液整體表現優於傳統 W/O 系統，並證實蜂蠟濃度與內部油相比比例為調控結構與黏彈特性之關鍵。綜上所述，三篇研究皆證實蜂蠟不僅能於油相中建立穩固晶體網絡，也能透過界面結晶或液滴間作用強化乳液整體結構，為未來開發無乳化劑、低脂或功能性食品系統提供實證基礎與設計參考。

Reference

- Gao, Y., Lei, Y., Wu, Y., Liang, H., Li, J., Pei, Y., Li, Y., Li, B., Luo, X., & Liu, S. (2021). Beeswax: A potential self-emulsifying agent for the construction of thermal-sensitive food W/O emulsion. *Food Chemistry*, 349, 129203.
- Zhang, C., Gao, Y., Wu, Y., Zheng, Z., Xie, Y., Li, Y., Li, B., Pei, Y., & Liu, S. (2023). Construction of stable O/W/O multiple emulsions using beeswax to control the melting point of the continuous oil phase. *Food Hydrocolloids*, 136, 108219.
- Zhi, Z., Penagos, I. A., Dewettinck, K., & Van Bockstaele, F. (2024). Multi-scale structural comparisons of W/O and O/W/O beeswax-based emulsions. *Journal of Food Engineering*, 376, 112038.