

เข้าใจศัพท์...ก็ get A เคมีอาหาร by ครูชมบี



ตอนที่ 9 Functional properties (ต่อ)

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชมภูษ เพื่อนพิภพ

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร



Functional properties



- สมบัติเชิงหน้าที่ เป็นสมบัติที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพของอาหารด้านอื่นๆ ที่นอกเหนือจากคุณค่าทางโภชนาการ เช่น การเกิดเจล การเกิดโฟม/ฟอง การอุ้มน้ำ การช่วยให้อิมัลชันคงตัว (พิมพ์เพ็ญ และนิธิยา, 2552)
- เป็นสมบัติของอาหาร ที่เกี่ยวข้องกับการนำไปใช้งานในกระบวนการต่างๆ ของอาหาร เช่น การแปรรูปอาหาร การถนอมอาหาร ฯ ซึ่งมีความเฉพาะ และสัมพันธ์กับอาหารชนิดต่างๆ



หน้าที่ของน้ำต่อผลิตภัณฑ์อาหาร

- 1) ทำให้โปรตีนในแป้งรวมตัวกันเกิดกลูเตน
- 2) เป็นตัวทำกระจาย ช่วยกระจายส่วนผสมให้ทั่วถึง
- 3) เป็นตัวควบคุมอุณหภูมิขณะตี
- 4) ทำให้แป้งนั้นเปียกและพองตัว



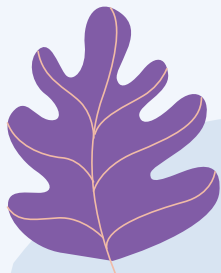
หน้าที่ของน้ำต่อผลิตภัณฑ์อาหาร



- 5) ทำให้เอนไซม์ในแป้งทำงานได้
- 6) ทำหน้าที่เป็นสื่อความร้อน
- 7) เป็นตัวกลางให้สารเคมีต่างๆ ทำปฏิกิริยากัน
- 8) ป้องกันไม่ให้อาหารเสีย

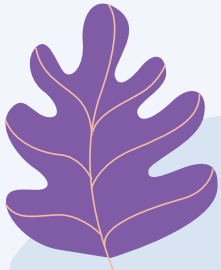
หน้าที่ของน้ำตาลต่อผลิตภัณฑ์อาหาร

- 1) ให้ความหวาน
- 2) เกิดกลิ่นและรสชาติที่ดี
- 3) ช่วยให้ผลิตภัณฑ์มีความชุ่มชื้น
- 4) ช่วยในการตีไข่มันและไข่ให้มีความอยู่ตัวดี



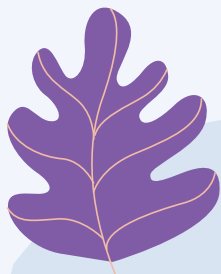
หน้าที่ของน้ำตาลต่อผลิตภัณฑ์อาหาร

- 5) ช่วยการขึ้นโด
- 6) ให้สารอาหารในกลุ่มคาร์โบไฮเดรต
- 7) ช่วยให้เกิดสีน้ำตาล-เหลืองทอง
- 8) เป็นอาหารสำคัญของยีสต์ ทำให้ยีสต์ผลิตคาร์บอนไดออกไซด์ได้มาก



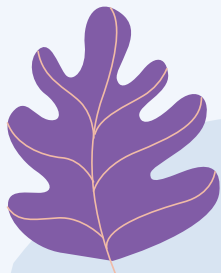
หน้าที่ของไข่ต่อผลิตภัณฑ์อาหาร

- 1) เพิ่มคุณค่าทางอาหาร
- 2) ให้กลิ่นและรสเฉพาะของไข่ ทำให้มีรสชาติดีขึ้น
- 3) ไข่มีความชื้นหรือน้ำสูงถึง 75 เปอร์เซ็นต์ ยังสามารถเก็บความชื้นไว้ในเนื้อขนมได้ ทำให้ขนมแห้งช้าลง



หน้าที่ของไข่ออกฤทธิ์อาหาร

- 4) ช่วยให้เกิดสีของผลิตภัณฑ์เหลืองทอง
- 5) เป็นตัวเชื่อมให้ส่วนผสมทั้งหมดเข้าเป็นเนื้อเดียวกัน
- 6) ช่วยให้ขนมขึ้นฟู มีโครงสร้างที่มีรูพรุนของขนม
- 7) มีคุณสมบัติเป็นอิมัลซิไฟเออร์ ของเลซิตินในไข่แดง







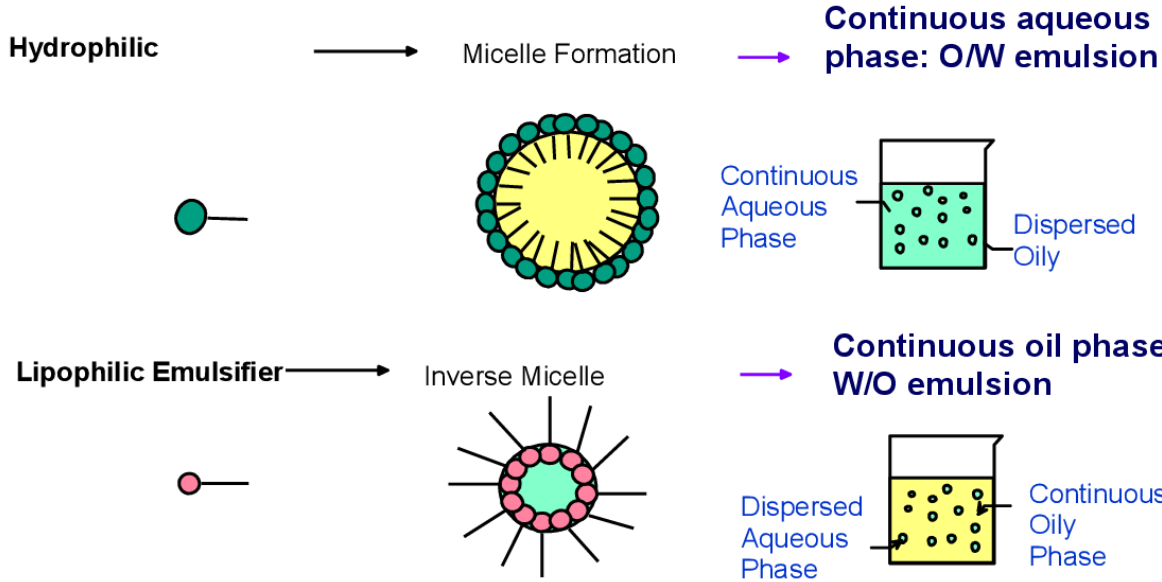
เป็นตัวประสาน หรืออิมัลซิไฟเออร์ (emulsifier)



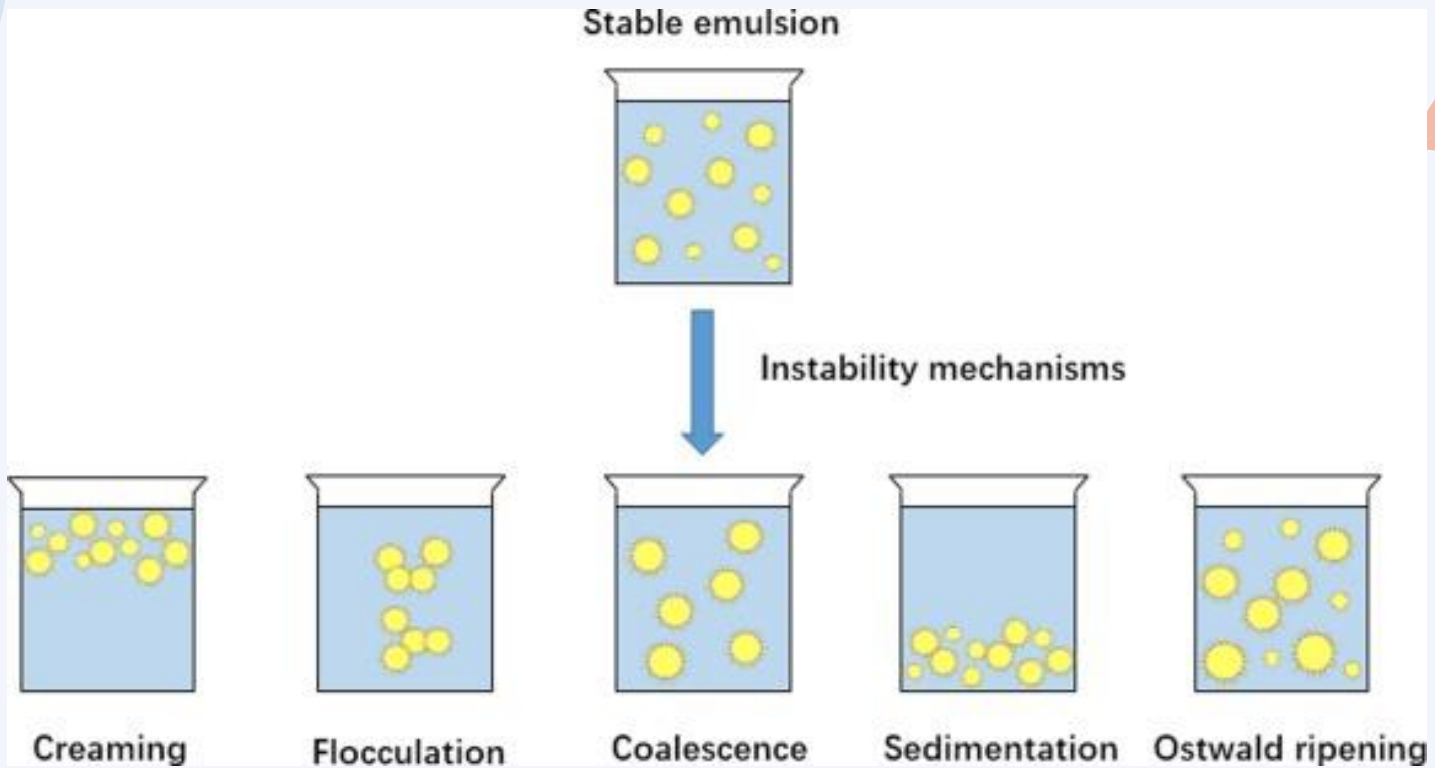
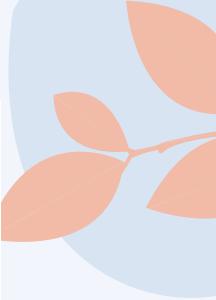
- ช่วยให้อิมัลชันคงตัวด้วยการลดแรงตึงผิว (surface tension) ของของเหลว
- อิมัลชัน (emulsion) หมายถึง คอลลอยด์ที่เกิดจากของเหลว 2 ชนิดที่ไม่รวมเป็นเนื้อเดียวกัน แต่เมื่อเขย่าด้วยแรงที่มากพออนุภาคของของเหลวทั้ง 2 จะแทรกกันอยู่ได้เป็นคอลลอยด์ แต่เมื่อตั้งทิ้งไว้ระยะหนึ่งของเหลวทั้ง 2 จะแยกออกจากกันเหมือนเดิม

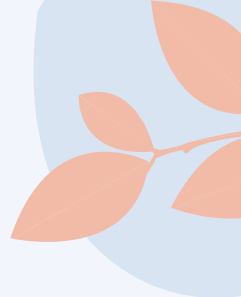
- 
- 
- การใช้อิมัลซิไฟเออร์ จะทำให้อาหารมีสภาพเป็นอิมัลชัน มีความคงตัว และป้องกันการแยกชั้นระหว่างน้ำและน้ำมัน ซึ่งในโมเลกุลของอิมัลซิไฟเออร์ มีทั้งส่วนที่ชอบน้ำ (hydrophillic) และไม่ชอบน้ำ (hydrophobic) โดยจะหันส่วนที่ชอบน้ำเข้าหาน้ำ และหันส่วนที่ไม่ชอบน้ำเข้าหาไขมันเป็นฟิล์มหุ้ม

O/W and W/O Emulsification



[https://www.semanticscholar.org/paper/Emulsion-phase-matching-\(EPM\)-technique-for-optimal-Harding/60a20e031cef656b238a2558f3037f957fee8f75](https://www.semanticscholar.org/paper/Emulsion-phase-matching-(EPM)-technique-for-optimal-Harding/60a20e031cef656b238a2558f3037f957fee8f75)



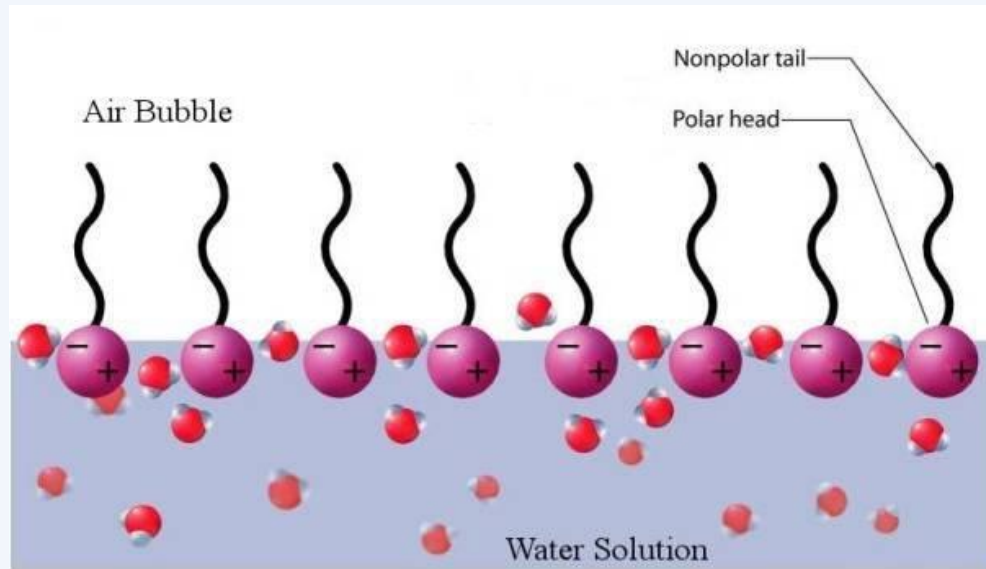


<http://www.nfi.or.th/foodsafety/comefood.php?page=22&>

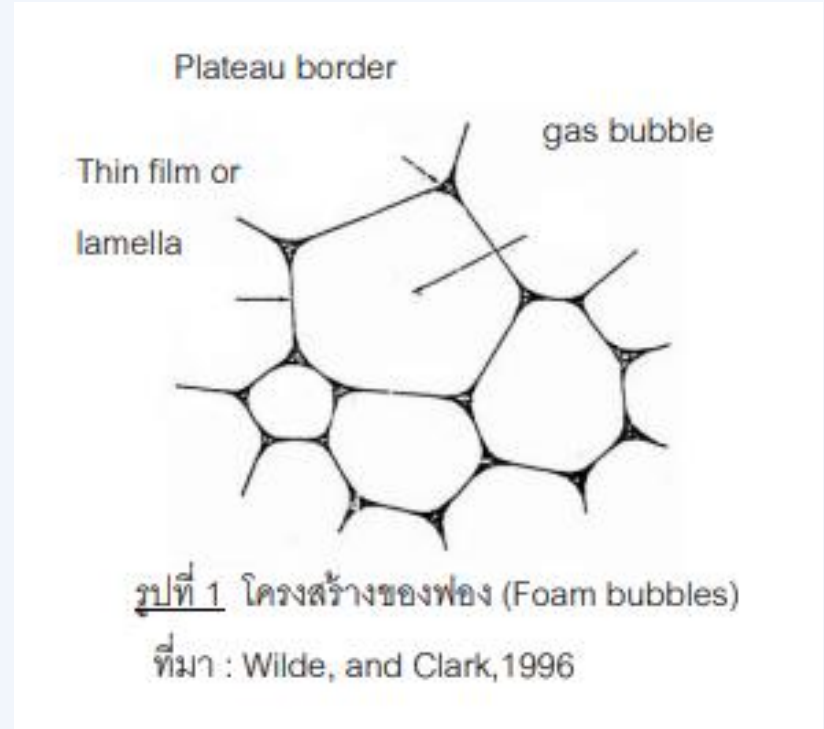
<https://thai.alibaba.com/product-detail/salted-butter-140713777.html>

<https://food.mthai.com/food-recipe/112899.html>

- โฟม (foam/ froth) เป็นคำที่มาจากภาษาละติน spuma หมายถึง ฟอง
- โฟมประกอบด้วยหน่วยย่อยเล็กๆ “เซลล์” กระจายตัวในตัวทำกระจายที่อาจเป็นของเหลวหรือของแข็งก็ได้



- โฟม/ ฟอง จัดอยู่ในระบบคอลลอยด์ มี 2 เฟส คือ เฟสของเหลว (aqueous phase) และเฟสอากาศ (air phase) โดยที่ส่วนของเซลล์อากาศแยกออกจากกันโดยเยื่อบางเหลว ที่เรียกว่า ฟิล์มบาง (thin film) หรือลามลาร์ (lamellar) ซึ่งฟิล์มบางเหล่านี้จะต่อกันเป็นโครงร่างตาข่ายของ Plateau borders (รัตนา, 2548)





การเกิดโฟม (foaming ability)



- การเกิดโฟมของโปรตีนจะเกิดได้ดี โปรตีนต้องมีความยืดหยุ่นสูง และสามารถเกิดเป็นแผ่นฟิล์มบางๆ และแข็งแรงที่สามารถกักเก็บอากาศได้ โปรตีนที่มีความยืดหยุ่นที่สามารถเกิดโฟมได้ดีต้องมี surface hydrophobicity สูงๆ ในระหว่างการตีหรือการทำให้เกิดโฟม เช่น โปรตีนในไข่ขาว และน้ำนม



การเกิดโฟม (foaming ability)

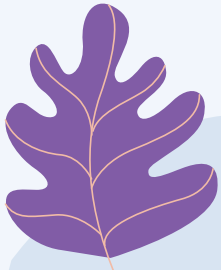


- แรงกลจากการตีหรือปั่น (beating or whipping) อย่างรุนแรง ทำให้พันธะระหว่างโมเลกุลของโปรตีนเกิดการเสียสภาพทางธรรมชาติ (protein denaturation) เกิดการคลายตัว (unfolding) ของโครงสร้างโปรตีน เกิดเป็นฟิล์ม และจับกับน้ำซึ่งอยู่รอบๆ ได้ โดยหันด้านที่เป็น hydrophobic ที่อยู่ด้านในโครงสร้าง ออกมาด้านนอก ซึ่งเป็นส่วนที่ทำให้เกิดโครงสร้างของโฟม โดยเกิดเป็นแผ่นฟิล์มบางๆ ที่สามารถกักเก็บอากาศไว้ได้ (พิมพ์เพ็ญ และนิธิยา, 2552)

ก๊าซ ของเหลว ของแข็ง และสารลดแรงตึงผิว (surfactant) ขนาดของฟองอากาศที่กระจายอยู่ในระบบมีอิทธิพลต่อลักษณะปรากฏ และสมบัติด้านเนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์อาหาร ถ้าเป็นฟองอากาศขนาดใหญ่ ผลิตภัณฑ์อาหารจะมีลักษณะเนื้อสัมผัสเบาและมีรูพรุน แต่ถ้าเป็นฟองอากาศขนาดเล็กลักษณะเนื้อสัมผัสที่ได้จะเบาและเรียบกว่า

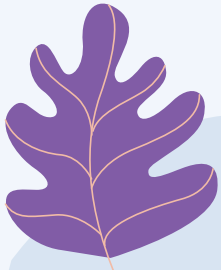


<https://www.finecooking.com/article/the-party-that-is-egg-foam>



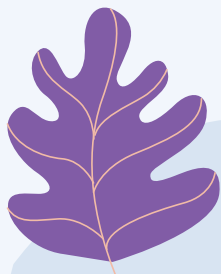
การจับกับน้ำ (water binding หรือ water holding capacity)

- การจับกับน้ำของโปรตีน เกิดจากการที่โปรตีนเป็นพอลิเพปไทด์ซึ่งเป็นพอลิเมอร์ของกรดแอมิโน โดยในโมเลกุลของกรดแอมิโน มีหมู่ R ที่ชอบน้ำและไม่ชอบน้ำ ดังนั้นการจับกับน้ำของโปรตีนจึงขึ้นอยู่กับชนิด ปริมาณ และลำดับการจัดเรียงตัวของกรดแอมิโนที่เป็นส่วนประกอบ

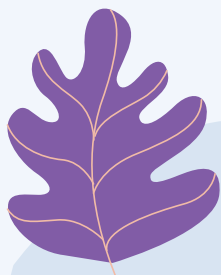


ความสามารถในการละลาย (solubility) ของโปรตีน

- มีผลต่อคุณสมบัติเชิงหน้าที่อื่น เช่น ความหนืด การเกิดโฟม อิมัลชัน และการเกิดเจล เนื่องจากองค์ประกอบของอาหารโดยส่วนใหญ่คือน้ำ
- โปรตีนที่สามารถยึดจับน้ำหรือละลายน้ำได้จึงสามารถรวมตัวเข้ากับอาหารและแสดงคุณสมบัติเชิงหน้าที่ได้ โปรตีนที่นำมาใช้ในการแปรรูปอาหารจึงควรสมบัติในการละลายที่ดี



- โดยส่วนมากโปรตีนที่มีความสามารถในการละลายสูงจะให้ความหนืดต่ำ ในขณะที่โปรตีนที่มีความสามารถในการพองตัวสูงจะทำให้เกิดความหนืดสูง
- ความสามารถของโปรตีนในการยึดจับกับส่วนประกอบอื่นๆ ของอาหาร เช่น น้ำ ไขมัน หรือสารให้กลิ่นรส เป็นคุณสมบัติที่มีความสำคัญต่อการยอมรับและการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร เนื่องจากทำให้เกิดลักษณะทางด้านเนื้อสัมผัส กลิ่น และรสชาติของอาหาร

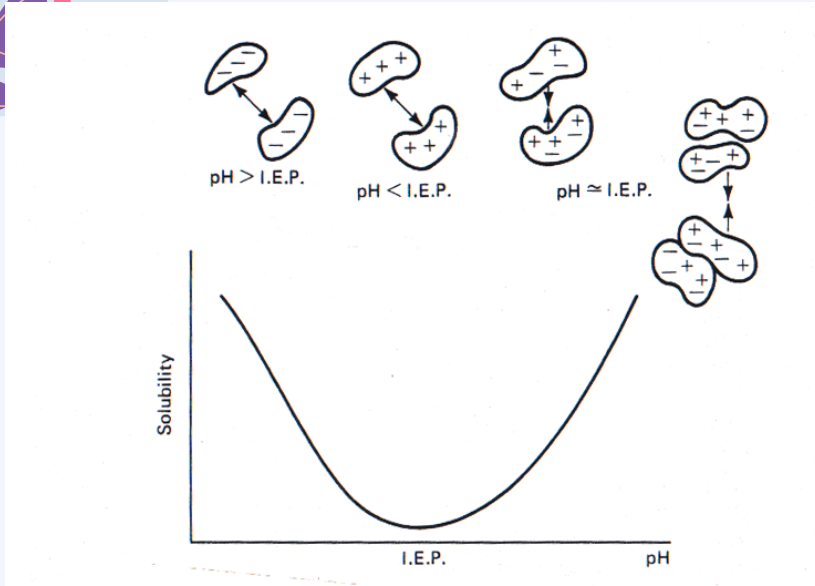




ปัจจัยที่มีผลต่อการละลายของโปรตีน



1. สัดส่วนของส่วนที่ชอบน้ำและส่วนที่ไม่ชอบน้ำบริเวณผิวหน้าของโปรตีน
2. pH
3. อุณหภูมิ
4. ค่า ionic strength
5. ค่าเข้มข้นของโปรตีน
6. สารประกอบอื่น



<https://pantip.com/topic/37105996>

<https://www.masterclass.com/articles/how-to-use-queso-fresco-cheese>

https://www.researchgate.net/publication/326494147_THE_COMPARATIVE_COMPOSITIONAL_ANALYSIS_AND_THE_EVALUATION_OF_FUNCTIONAL_PROPERTIES_OF_PROTEIN_ISOLATES_OF_SELECTED_LOCALLY_AVAILABLE_LOW_FAT_LEGUME_VARIETIES_MUNG_BEAN_AND_COWPEA_THE_COMPARATIVE_COMPO/figures?lo=1

ສວັສດີ

