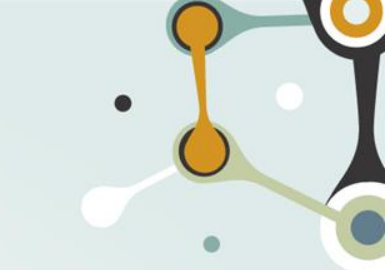




การหมัก (fermentation)

กระบวนการย่อยสลายสารประกอบอินทรีย์ หรือการเปลี่ยนแปลงทางเคมีของสารประกอบอินทรีย์ โดยอาศัยการทำงานของจุลินทรีย์ และใช้หรือไม่ใช้ออกซิเจนในกระบวนการก็ได้ จนทำให้เกิดการเปลี่ยนสารอาหารเป็นพลังงานออกมา โดยผลผลิตที่ได้ขึ้นอยู่กับชนิดของวัตถุดิบและชนิดจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดการหมัก





<https://th.wikipedia.org/wiki/>

<https://cookpad.com/th/recipes/>

<https://steemit.com/thai/@thanad/-d2a1f8d5da8ea>

<http://ksame234.blogspot.com/2014/02/soybean-glycine-max-l.html>

<http://www.foodnetworksolution.com/wiki/word/1942/%E0%B9%81%E0%B8%AB%E0%B8%99%E0%B8%A1-neam>



<https://medium.com/blackpotter/>

<http://thegreatgastro.com/th/types-wine-glasses-2/>

<https://www.youtube.com/watch?v=RLhmG-LIwnE&app=desktop>

<https://www.thepaleomom.com/the-health-benefits-of-fermented-foods/>

<https://www.recipecommunity.com.au/basics-recipes/double-batch-of-yoghurt/4g23twfw-ca0fb-918360-cfcd2-tvswic8c>





dreamstime.com © 14973197 © Sakchajo



<https://www.edtguide.com/story/>

<https://www.trendhunter.com/trends/cultured-milk>

<http://www.foodnetworksolution.com/wiki/word/4004/kvass>

<https://blog.russianfoodusa.com/drink-kumis-for-your-health/>

<https://www.dreamstime.com/bangkok-thailand-june-original-flavor-yakult-light>



โยเกิร์ต (yoghurt) :

- starter culture 2 ชนิด *S. thermophilus*, *L. bulgaricus*
ปัจจุบันมีจุลินทรีย์ที่เป็น probiotic คือ *L. acidophilus*, *L. casei*
- จุดเด่น คือ มี probiotics และเป็นแหล่งโปรตีน





คุณสมบัติที่ดีของสารเสริมชีวนะ (probiotics)

- แบคทีเรียหรือยีสต์ที่ช่วยการทำงานของระบบทางเดินอาหาร เป็นสายพันธุ์ไม่ก่อให้เกิดโรค
- ยังมีชีวิต
- เกาะติดหรืออาศัยอยู่ในผนังลำไส้ได้

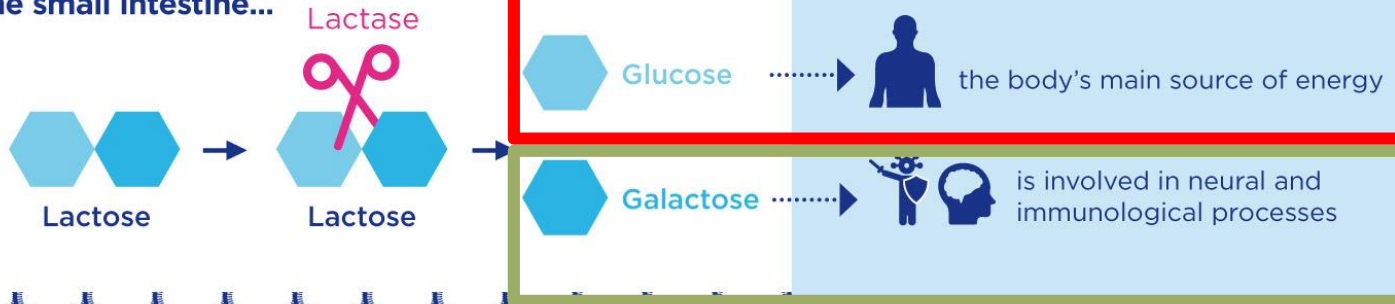


คุณสมบัติที่ดีของสารเสริมชีวนะ (probiotics)

- รอดชีวิตจากน้ำดี (bile) ที่ร่างกายหลั่งมาเรื่อยๆ ตั้งแต่ปาก-กระเพาะอาหาร-ลำไส้เล็ก-ลำไส้ใหญ่
- อาศัยน้ำตาล lactose ในการเจริญเติบโต
- สามารถยับยั้งจุลินทรีย์ชนิดอื่นได้ โดยเฉพาะชนิดที่ก่อให้เกิดโรค
- เช่น *L. acidophilus*, *Bifidobacterium bifidum*

LACTASE, AN ENZYME, USUALLY SPLITS LACTOSE INTO 2 SUGARS: GLUCOSE AND GALACTOSE

In the small intestine...



Source: Lukito W *et al.*, From 'lactose intolerance' to 'lactose nutrition'. Asia Pac J Clin Nutr 2015;24 Suppl 1:S1-8.


**YOGURT
IN
NUTRITION**
INITIATIVE FOR A BALANCED DIET



<https://www.yogurtinnutrition.com/what-is-lactose-maldigestion/>

LACTOSE MALDIGESTION IS THE DIFFICULTY IN DIGESTING LACTOSE

In the small intestine...



In the colon...



Gas

Short chains fatty acids



Sources: Adolffson O, Meydani SN, Russell RM. Yogurt and gut function. Am J Clin Nutr 2004;80:245-56.
Szilagyi A. Adult lactose digestion status and effects on disease. Can J Gastroenterol Hepatol 2015;29:149-56.

**YOGURT
IN
NUTRITION**
INITIATIVE FOR A BALANCED DIET



<https://www.yogurtinnutrition.com/what-is-lactose-maldigestion/>



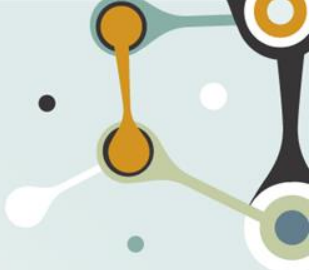
ผัก-ผลไม้ดอง : starter culture > 1 ชนิด

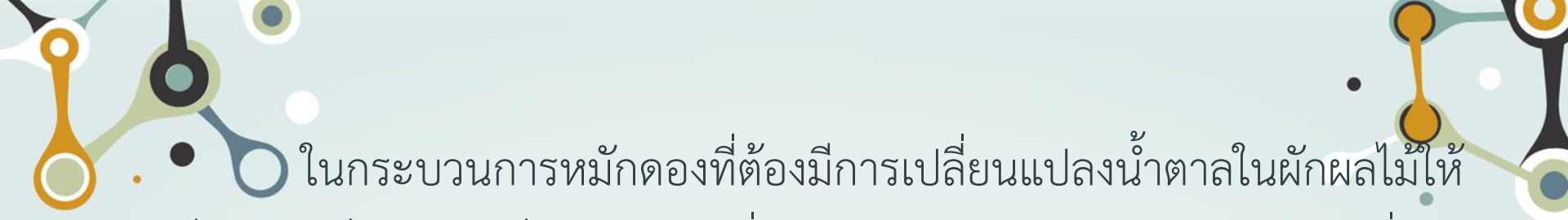


- ตามธรรมชาติ แบคทีเรียที่ติดมาตามธรรมชาติ เมื่อทำการหมักในสภาวะไม่มีออกซิเจนและเติมเกลือ จะเกิดความเป็นกรดขึ้น มีผลให้จุลินทรีย์บางชนิดไม่ทนกรดและตายไป แต่ผลที่ได้ก็ขึ้นกับ
 - ความเข้มข้นเกลือที่เติม
 - ปริมาณน้ำตาล (แหล่งอาหารจุลินทรีย์)



ผัก-ผลไม้ดอง : starter culture > 1 ชนิด

- Eh
 - อุณหภูมิในการหมัก
 - ปริมาณกรด
 - ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดขึ้น
- 




• ในกระบวนการหมักดองที่ต้องมีการเปลี่ยนแปลงน้ำตาลในผักผลไม้ให้เป็นกรดแล็กติก จะเป็นแบคทีเรียที่อยู่ใน family Lactobacteriaceae ซึ่งใน family นี้จะมีอยู่ 5 genus ได้แก่

1. Streptococcus
2. Lactobacillus
3. Leuconostoc
4. Pediococcus
5. Diplococcus



ชาวเคิร์ท (sauerkraut) หรือ กะหล่ำปลีเปรี้ยว

- เป็นอาหารหมักพื้นเมืองของชาวเยอรมัน
 - ด้วยการดองเกลือ (pickling) มีกรรมวิธีการผลิตคล้ายกับกิมจิ (kimchi) ซึ่งเป็นผักดองของเกาหลี เริ่มต้นโดยนำกะหล่ำปลี มาล้างทำความสะอาด ปล่อยให้สะเด็ดน้ำ ซอยเป็นชิ้นฝอย แล้วคลุกเคล้ากับเกลือ
 - LAB จะเปลี่ยนน้ำตาลในกะหล่ำปลีให้เป็นกรดแล็กติก ทำให้ชาวเคิร์ท มีค่า pH ลดลง (< 4.6) เพื่อป้องกันการเจริญของจุลินทรีย์ที่ทำให้น่าเสีย และก่อให้เกิดโรค และจะได้สารระเหยต่างๆ ช่วยเพิ่มกลิ่นรส
- 



ถั่วเน่า (Thua-nao)



<https://pantip.com/topic/32209540>

- เป็นอาหารหมักพื้นเมืองของชาวไทย ในภาคเหนือ
- ได้จากการหมักของแบคทีเรียในกลุ่มของ *Bacillus* sp. เป็นหลัก
- ผลิตภัณฑ์ถั่วเหลืองหรือถั่วอื่นๆหมักที่คล้ายกับถั่วเน่าของไทย ได้แก่
 - นัตโตะ (natto) ประเทศญี่ปุ่น
 - คิเนมา (kinema) ประเทศเนปาล
 - เทมเป้ (temphe) ประเทศอินโดนีเซีย
 - ดาवादาวา (dawadawa) หรือ อิรู (iru) แอฟริกา





นัตโตะ (natto)

- เป็นอาหารหมักพื้นเมืองของชาวญี่ปุ่น
- ได้จากการนำเอาถั่วเหลืองมาหมักกับแบคทีเรียชนิดหนึ่งที่มีชื่อว่า *Bactillus Subtilis Natto*

เทมเป้ (tempe)

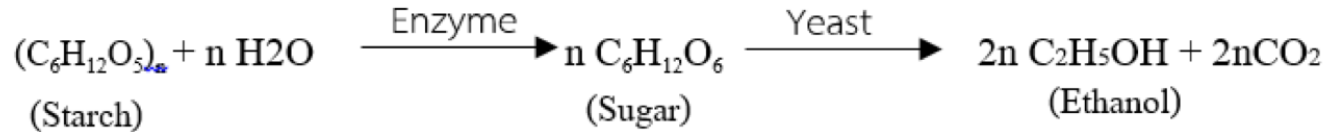
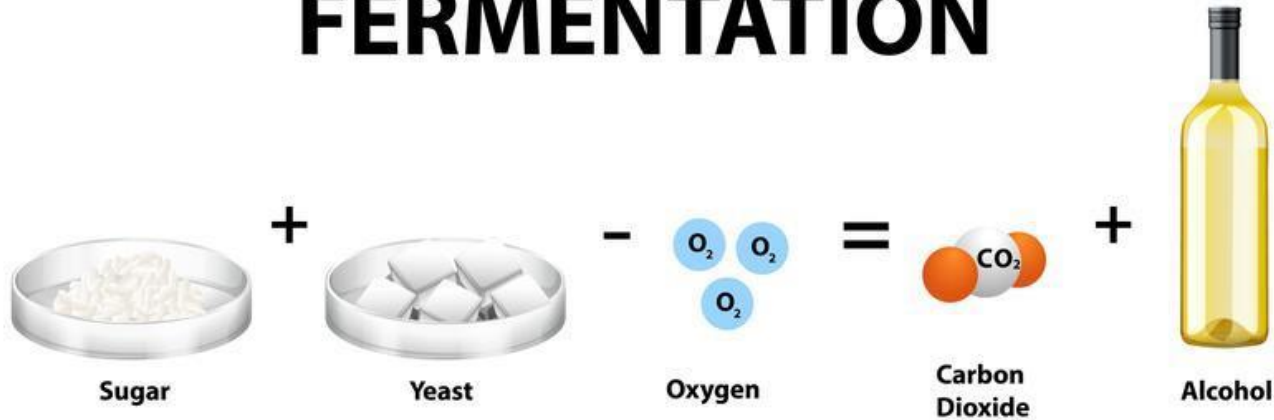
- เป็นอาหารหมักพื้นเมืองของชาวอินโดนีเซีย
- ได้จากการหมักถั่วเหลืองด้วยเชื้อรา *Rhizopus oligosporus* เกิดเป็นเส้นใยสีขาวยึดถั่วเหลืองให้ติดกันจนแน่น



ไวน์ (wine)

- สมัยก่อนหมักผลไม้ด้วยยีสต์ที่ติดมาตามธรรมชาติ แต่ปัจจุบันใช้ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ฆ่ายีสต์และแบคทีเรียที่ติดมาก่อน แล้วใช้เชื้อบริสุทธิ์เติมลงไปแทน คือ *S. cerevisiae*
- ระยะแรกของการหมักไวน์ปกติมีแอลกอฮอล์ 11-17% ที่ 18 % ยีสต์เจริญไม่ได้จึงสิ้นสุดการหมัก


FERMENTATION

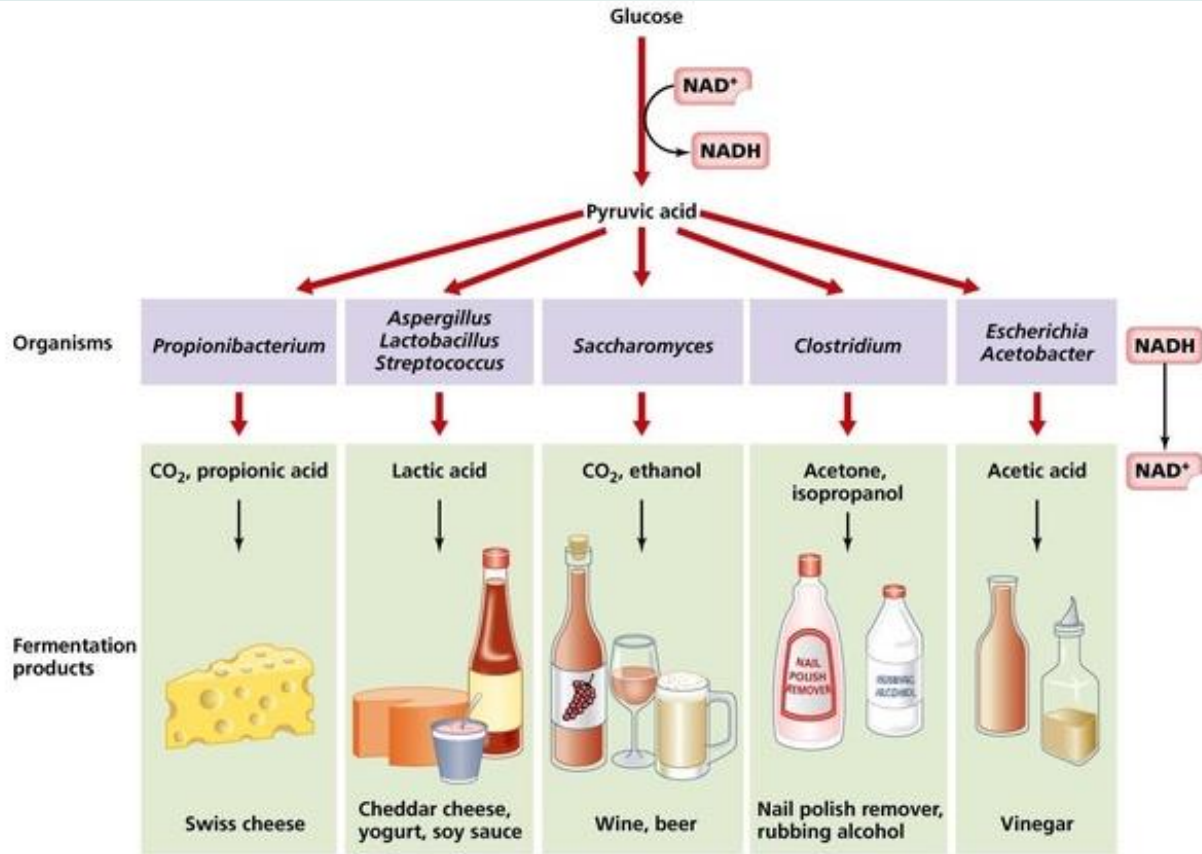


<https://www.vecteezy.com/vector-art/1424977-alcoholic-fermentation-chemical-equation>



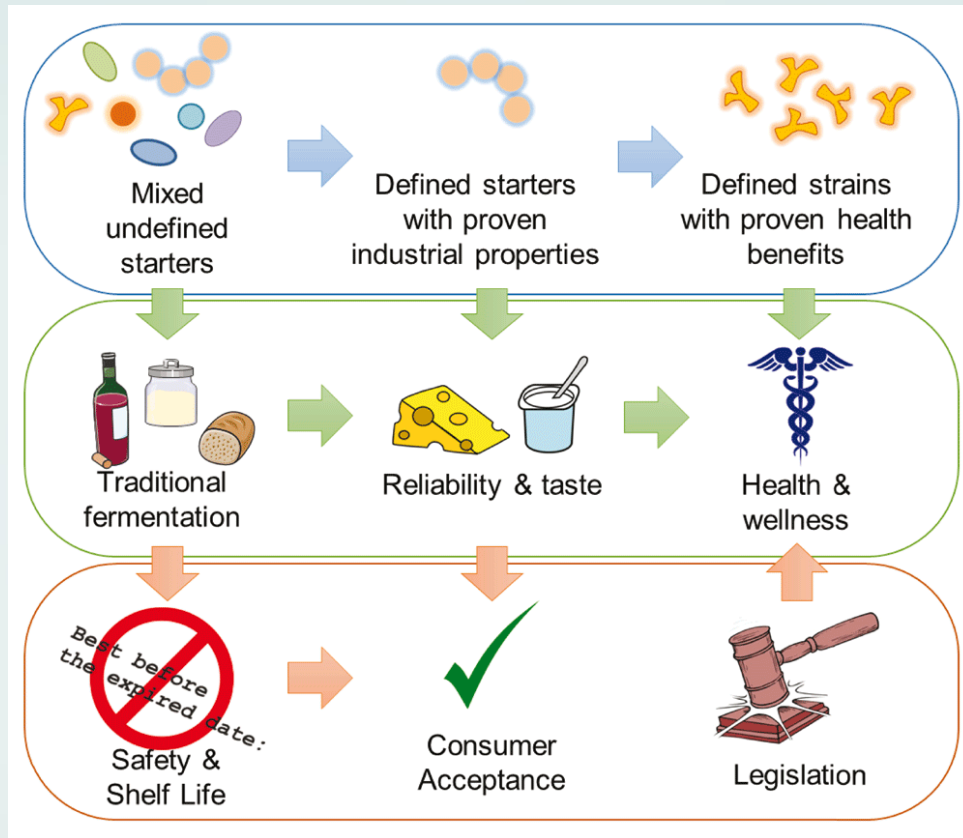
ควาสส์ (KVAS/ KVAASS)

- เป็นของเหลวสีน้ำตาล ทำจากข้าวบาร์เลย์ ข้าวไรย์และแป้งข้าวไรย์
 - มีความเป็นกรด มีปริมาณแอลกอฮอล์ต่ำ (1-1.5%)
 - ผลิตในรัสเซียและยุโรปตะวันออก
 - เป็นเครื่องดื่มพื้นเมืองที่ให้ประโยชน์ต่อสุขภาพ
- 



Copyright © 2006 Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

<https://www.quora.com/What-is-bacterias-role-in-food-production>



<https://galusaustralis.com/2020/08/785767/microbial-fermentation-technology-for-food-market-2020-research-report-covers-updated-data-considering-impact-of-covid-19-on-share-size-and-future-demand-impossible-foods-bioprox-geltor/>

THANKS

