

รู้ไว้ใช้ว่า...จุลชีววิทยาทางอาหาร by ครูชมบี

ตอนที่ 8 จุลินทรีย์กับการเสื่อมเสียในเนื้อสัตว์,
ผลิตภัณฑ์จากเนื้อสัตว์ และผลิตภัณฑ์จากสัตว์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชมภูษุช เพื่อนพิภพ

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร


เนื้อสัตว์ (meat)

หมายถึง กล้ามเนื้อโครงร่างและไขมันและเนื้อเยื่ออื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง แต่อาจหมายถึงเนื้อเยื่อที่กินได้ เช่น เครื่องในสัตว์ ในทางกลับกัน เนื้อสัตว์ บางครั้งใช้เรียกอย่างจำกัด คือ หมายถึงเพียงเนื้อของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม (หมู, ปลายี่สุสัตว์, แกะ, ฯลฯ) ที่ถูกเลี้ยงดูและเตรียมไว้ให้มนุษย์บริโภค แต่ไม่รวมถึงปลา สัตว์ทะเลต่าง ๆ สัตว์ปีก หรือสัตว์ชนิดอื่น ๆ (วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี)





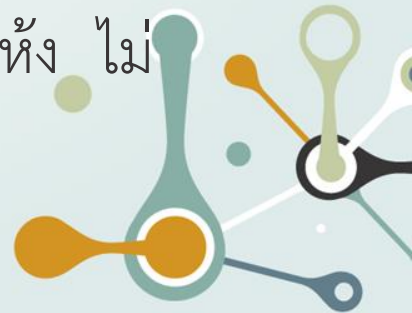
ความสำคัญของเนื้อสัตว์

- เนื้อสัตว์เป็นอาหารที่มีสารอาหารสำคัญและมีคุณค่ากับการเจริญเติบโตของร่างกายทุกเพศทุกวัย
 - ชนิดและปริมาณสารอาหาร ขึ้นอยู่กับ
 - ชนิดและประเภทของสัตว์
 - ชิ้นส่วนของสัตว์
 - กระบวนการเก็บรักษาและการแปรรูป
- 



เนื้อหมู (pork)

- ลักษณะของเนื้อหมูที่ดีจะต้องมีสีชมพูปนแดงเรื่อๆ นุ่ม ผิวเป็นมัน เนื้อแน่น ไม่มีกลิ่นเหม็นหรือเป็นเมือกกลิ่น ไม่ซ้ำเลือด ไม่แห้ง ไม่มีกลิ่นเหม็นเน่า หรือมีสีเขียว และส่วนที่เป็นมันแข็งมีสีขาว





- ไม่ควรเลือกเนื้อหมูที่มีสีแดงเกินไป และมีชั้นไขมันบาง เพราะมีความเป็นไปได้สูงว่าจะปนเปื้อนสารเร่งเนื้อแดง เนื้อหมูที่ปนเปื้อนสารเร่งเนื้อแดงหากหั่นแล้วปล่อยให้แห้งจะมีลักษณะค่อนข้างแห้ง ถ้าเป็นเนื้อหมูปกติวางทิ้งไว้จะพบว่า มีน้ำซึมออกมาบริเวณผิวรวมทั้งถ้าปล่อยให้ 2 -3 ชั่วโมงให้สัมผัสกับอากาศจะมีสีเข้มกว่าหมูที่ไม่ปนเปื้อนสารเร่งเนื้อแดง

<https://festforfood.com/blog/?p=2143>



เนื้อหมู (pork)

- เนื้อแดง เป็นเนื้อที่มีเนื้อล้วนๆ ไม่ติดมันเหมาะที่จะนำมาอบ ผัด ทำพะแนง แกง หรือทอด
- สันใน เป็นเนื้อที่ติดกับสันหลัง ลักษณะเนื้อเป็นชิ้นยาวไม่ติดมัน ส่วนนี้จะมีความนุ่มเหมาะที่จะนำมาอบหรือทอด สามชั้น ที่มีหนังและมันบางเหมาะสำหรับทำหมูย่างชนิดหนังกรอบ หมูหวาน และหมูเบคอน
- ขาหมู ขาหลังใช้ทำขาหมูพะโล้ ทำต้มยำ หรือเลาะกระดูกออกแล้วยัดไส้ ฯลฯ (กรมปศุสัตว์, 2555)

เป็นเนื้อที่มีโปรตีนสูง มีหลายสัดส่วน
ความอร่อยและนุ่มแตกต่างกันไป
ควรหลีกเลี่ยงการบริโภค "เนื้ออินโคขุน"
เนื่องจากมีไขมันแทรกอยู่มาก



เนื้อโค/วัว และกระป๋อง/ควาย (beef)

- ลักษณะเนื้อวัวและควายที่ดี เนื้อวัวที่ดีมีสีแดงคล้ำเล็กน้อย สีแดงสม่ำเสมอตลอดทั้งชิ้น มีไขมัน (marbling) แทรกกระจายอยู่ในชิ้นเนื้อ ถ้าเป็นเนื้อที่ติดมันควรมีมันสีขาวครีมในวัวอายุน้อย ถ้ามันที่สีเหลืองมักเป็นวัวแก่ หรือวัวนมที่พันวัยให้นมแล้วมีมันเหลือง กัดแล้วไม่บวม ไม่มีกลิ่นเหม็นเปรี้ยว เหม็นเน่า หรือเป็นเมือกสี



- เนื้อวัวมีสีแดงสด เนื้อแน่นละเอียด มันวัวมีสีเหลือง เนื้อควายจะมีลายเส้นของกล้ามเนื้อเนื้อหยาบ เนื้อเหนียวกว่าและมีสีคล้ำกว่าเนื้อวัว มันที่ติดเนื้อควายจะมีสีขาวเหมือนเนื้อส่วนต่างๆ ของเนื้อวัว

<https://festforfood.com/blog/?p=2143>





เนื้อโค/วัว และกระบือ/ควาย (beef)

- เนื้อที่ติดอยู่กับคอ เหมาะสำหรับทำอาหารอบ สตูว์
- ซีโครง ใช้ในการอบ ทอด อย่าง
- เนื้อสัน จะแบ่งเป็นสันในกับสันนอก เป็นส่วนที่เลยบั้นเอว สันใน เป็นส่วนที่เนื้อนุ่ม ทั้งสันในและสันนอกจะมีราคาแพง เหมาะสำหรับการทอด อย่าง อบ ทำสเต็ก





เนื้อโค/วัว และกระบือ/ควาย (beef)

- เนื้อที่สีข้าง ส่วนนี้จะมีไขมัน เมื่อแล่ออกแล้วเหมาะที่จะใช้อบหรือเอามาบด
- เนื้อพื้นท้อง เหมาะสำหรับทำสตูว์ น้ำสต็อก เนื้อเปื่อย เนื้อตุ๋น
- ลี้นวัว เหมาะที่จะนำมาเคี้ยวทำสตูว์ (กรมปศุสัตว์, 2555)


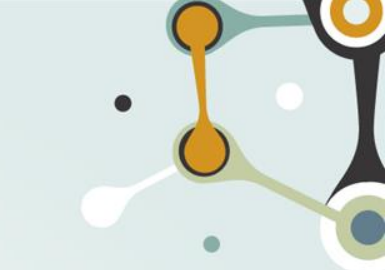




เนื้อไก่ (chicken) และเนื้อเป็ด (duck)

- เนื้อแน่น ผิวตึงไม่เหี่ยวยุบ สีเนื้อสด ไม่ซีดหรือมีจ้ำเขียวๆ ตรวจใต้ปีกขา ตรงลำคอที่ต่อกับลำตัว ไม่มีสีคล้ำ ไม่มีจุดเลือดออก หรือตุ่มหนอง ไม่มีแผลตามตัว ก้านคอ และรอยเชือดยังสดอยู่ ลูกตาไม่บวมลึก ไม่มีกลิ่นเหม็น ไม่มีเมือกที่ผิวหนัง เนื้อสัตว์ปีกที่มีลักษณะบ่งชี้ว่าอาจตายด้วยโรคติดเชื้อ จะมีเลือดคั่ง และจุดแดงกระจายตามผิวหนัง



- 
- 
- สังเกตดูว่าเปิดแกหรือเปิดอ่อน สังเกตจากปากและตีน ถ้าเป็นสีเหลือง แสดงว่าเป็นเปิดอ่อน หากเป็นเปิดแก่ตีนจะมีสีดำเนื้อจะเหนียวและมีกลิ่นสาบมาก (กรมปศุสัตว์, 2555)

<https://festforfood.com/blog/?p=2143>

สารอาหารที่พบมากในเนื้อสัตว์

- โปรตีน, กรดแอมิโนจำเป็น เช่น ลิวซีน, ไอโซลิวซีน, วาลีน ประเภท branched-chain amino acid
- ไขมัน เช่น คอเลสเตอรอล, ฟอสโฟลิพิด, กรดไขมันอิ่มตัว, กรดไขมันไม่อิ่มตัว
- คาร์โบไฮเดรต ขณะที่สัตว์ยังมีชีวิตอยู่คาร์โบไฮเดรตในสัตว์จะอยู่ในรูปของไกลโคเจนซึ่งถูกสะสมอยู่ที่ตับประมาณครึ่งหนึ่งของทั้งหมด
- น้ำ น้ำอิสระในกล้ามเนื้อจะถูกกำจัดออกได้ง่าย

สารอาหารที่พบมากในเนื้อสัตว์

วิตามิน

วิตามินบี 1 ไทอะมีน

วิตามินบี 2 ไรโบฟลาวิน

วิตามินบี 3 ไนอะซิน, ไนอะซิनाไมด์

วิตามินบี 6 ไพริดอกซิน

วิตามินบี 12 โคบาลามิน, ซียานโคบาลามิน

วิตามินเอ เรตินอล, แครโรทีน




<https://medthai.com/>





สารอาหารที่พบมากในเนื้อสัตว์

แร่ธาตุ

- ทุกชนิด
 - โดยเฉพาะเหล็ก
 - ฮีโมโกลบิน มีหน้าที่ขนถ่ายออกซิเจนไปตามเส้นเลือดไปสู่ส่วนต่างๆ ของร่างกาย
 - ไมโอโกลบิน มีมากในกล้ามเนื้อทำหน้าที่รับออกซิเจนจากฮีโมโกลบินมาสู่กล้ามเนื้อต่าง ๆ
 - ฟอสฟอรัส
- 



- เนื้อสัตว์สามารถนำมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ได้มากมายหลากหลายชนิด เรียกว่า “ผลิตภัณฑ์จากเนื้อสัตว์ (meat products)” เช่น กุนเชียง หมูหยอง แหนม หมูยอ ไส้กรอกอีสาน ไส้กรอกเวียดนาม แพรงค์ เฟอ์เตอร์ ลูกชิ้น แฮมต้ม เบคอน เป็นต้น



<http://www.suwannakorn.com/>

<https://www.thairath.co.th/news/society/1617878>



ผลิตภัณฑ์จากสัตว์ (animal products) เช่น ไข่ รังนก นํ้านม นํ้ามัน เป็นต้น



<https://www.it24hrs.com/2018/cow-milk-fact/>
<https://www.thairath.co.th/tags>
<http://www.rubycollagenthailand.com/article/9>




ผลิตภัณฑ์นม (dairy products หรือ milk products) เช่น
โยเกิร์ต เนย เนยแข็ง ไอศกรีม นมผง นมข้นหวาน นมพาสเจอร์ไรซ์
นมยูเอชที เป็นต้น



<https://www.thehindubusinessline.com/markets/commodities/pulses-dairy-products-drive-farm-exports-in-april-nov/article25873399.ece>




การเสื่อมเสียจากจุลินทรีย์

- จุลินทรีย์ที่ทำให้เนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์เกิดการเสื่อมเสียมักมาจากการปนเปื้อนระหว่างขั้นตอนการฆ่า การชำแหละ การตัดแต่ง การเก็บรักษา อาจปนเปื้อนมาจากตัวสัตว์, น้ำ, อากาศ-ฝุ่นละออง, สภาพแวดล้อม, อาคาร-สถานที่, เครื่องมือและอุปกรณ์, ผู้สัมผัสเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์ เป็นต้น
- 




การเสื่อมเสียจากจุลินทรีย์

- ลักษณะของการเสื่อมเสีย ได้แก่ การเปลี่ยนแปลงรสชาติและกลิ่น เช่น การเหม็นหืน การเหม็นเน่า การเกิดก๊าซ การเกิดเมือก การเกิดสีเขียว การเกิดเชื้อราที่ผิวหน้า เป็นต้น
- 



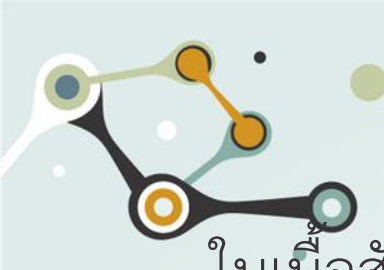
การเปลี่ยนแปลงจากการเสื่อมเสีย

- เนื้อแดงที่เสื่อมเสียแล้ว เนื้อสัมผัสจะเหนียว เป็นเมือกหรือคราบเหนียวๆ ลื่นๆ เคลือบบนเนื้อสัตว์
 - เมือกเป็นสารพวกโพลีแซคคาไรด์ที่จุลินทรีย์สร้างขึ้นและสะสมอยู่ในเซลล์ เมื่อมีจำนวนจุลินทรีย์มากขึ้นจึงมองเห็นโคโลนีของจุลินทรีย์ด้วยตาเปล่า ก็จะเป็นเมือกเกิดขึ้น อาจมีสีขาวหรือสีเหลืองเกิดขึ้นบน ผิวหน้าของชิ้นเนื้อ
- 



- เมื่อก่เกิดจากจุลินทรีย์ที่เจริญได้ในสภาวะที่มีออกซิเจน เช่น
 - ซูโดโมนาส แอลคาลิจีนีส (*Pseudomonas alcaligenes*)
 - อโครโมแบคเตอร์ (*Achromobacter*)
 - ลิวโคนอสตอก (*Leuconostoc*)





- ในเนื้อสัตว์ที่แขวนไว้ในห้องเย็นที่มีความชื้นสูง ซึ่งถ้าห้องเย็นมีความชื้นต่ำจะพบ

- ไมโครแบคทีเรีย (Microbacterium spp.)


- สเตรปโตคอคคัส (Streptococcus spp.)


- ยีสต์ (Yeast) ที่บริเวณผิวหนัง เช่น เบคอนจะสีเปลี่ยนเป็นสีเขียว และมีลักษณะเป็นยางเมือก เมื่อทิ้งไว้นานขึ้นจะเห็นเมือกชัดเจน





การเปลี่ยนแปลงจากการเสื่อมเสีย


- เนื้อที่สีบนผิวหนังเริ่มเปลี่ยนเป็นสีเขียวหรือสีน้ำตาลออกเขียว นั้นไม่ปลอดภัยที่จะรับประทาน แต่ถ้าเป็นสีน้ำตาลอย่างเดียว ไม่มีสีเขียวปนจะไม่ใช่สัญญาณของการเน่าเสีย เงามปรกกาย รอบๆ เป็นการบ่งบอกว่าเนื้อสัตว์สัมผัสกับความร้อน แสง และ/หรือกระบวนการและไม่ใช่สัญญาณของการเน่าเสียหรือ คุณภาพที่ลดลงแต่อย่างใด
- 

- 
- เกิดจากการปนเปื้อนของแบคทีเรีย และสร้างเม็ดสีขึ้นมาจึงทำให้มองเห็นเป็นจุดสีต่าง ๆ เช่น
 - จุดสีฟ้าจาก *ซูโดโมแนส ซินไซนี* (*Pseudomonas syncyanea*)
 - จุดสีแดงจาก *เซอราเตียมาร์เซสเซนส์* (*Serratia marcescens*)
 - จุดสีน้ำเงินแกมเขียว หรือดำแกมน้ำตาลจาก ฟลาโวแบคทีเรียม (*Flavobacterium*), โครโมแบคทีเรียม ลิวิดัม (*Chromobacterium lividum*), และไมโครคอกคัส (*Micrococcus*)

ชนิดของจุลินทรีย์	ลักษณะของการเสื่อมเสีย	ผลิตภัณฑ์
<i>Pseudomonas</i> <i>Acinetobacter</i> <i>Moraxella</i> <i>Alcaligenes</i>	เกิดเมือก เนื้อเปลี่ยนเป็นสีเขียวและมีรสเปรี้ยว	เนื้อสด
<i>Pseudomonas</i>	เกิดเมือกหรือลักษณะเหนียว รสเปรี้ยว กลิ่นผิดปกติ หรือเน่าเสีย	เนื้อที่ห่อและเก็บในที่เย็น
<i>Lactobacillus</i> <i>Leuconostoc</i> <i>Microbacterium</i> <i>Streptococcus</i>	เกิดเมือกบนผิวด้านนอกของเปลือกหุ้มไส้กรอกโดยตรวจพบก่อนการเปลี่ยนแปลงสีของไส้กรอก เกิดสีเขียว เกิดกาซและรสเปรี้ยวใต้ปลอกของไส้กรอก	ไส้กรอก
<i>Streptococcus</i> <i>Leuconostoc</i> <i>Proteus</i> <i>Bacillus</i> <i>Pseudomonas</i> <i>Lactobacillus</i>	กลิ่นเปรี้ยวและเกิดการเน่าเสีย ผิวหนังของเบคอนเปลี่ยนเป็นสีเขียวและมีลักษณะเป็นยาง เมื่อทิ้งไว้นานจะเห็นเมือกปรากฏชัดเจน เกิดกลิ่นซัลเฟอร์ในเบคอน แสมเกิดรสเปรี้ยว	เบคอนแสม



การป้องกันการเสื่อมเสีย

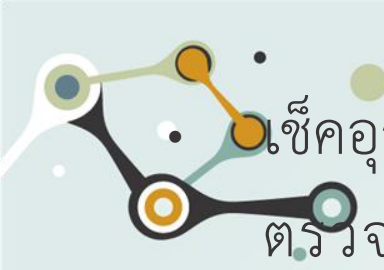
- ระยะเวลาที่สามารถเก็บเนื้อไว้ในตู้เย็นได้จะขึ้นอยู่กับลักษณะเนื้อที่ซื้อ มา เช่น เนื้อบดจะอยู่ในตู้เย็นได้ 1-2 วันนับจากวันที่ขาย แต่ถ้าเป็นเนื้อหั่นชิ้น สัตีก และเนื้ออบจะอยู่ได้ 3-5 วัน เนื้อจะอยู่ได้นานขึ้นถ้าอยู่ในช่องแช่แข็ง
 - นำเนื้อสัตว์ใส่ในภาชนะปิดสนิทและแช่แข็งไว้จนกว่าจะเอาออกมารับประทาน เนื้อแช่แข็งอาจจะสูญเสียความชื้นระหว่างการแช่เยือกแข็ง ซึ่งถึงแม้จะไม่ใช่อันตรายแต่รสชาติก็มักจะไม่น่าอร่อย
- 




เก็บเนื้อสัตว์ไว้ในตู้เย็นที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

- อายุการเก็บรักษาของเนื้อแดงดิบจะอยู่ที่ประมาณ 1-3 วัน แต่ถ้าแบบสุกจะอยู่ที่ 7-10 วัน ทิ้งเนื้อที่เลยวันหมดอายุแล้วทิ้งไปเพื่อป้องกันไม่ให้อาหารเป็นพิษ
- เนื้อสัตว์ที่เอาออกจากตู้เย็นหรือช่องแช่แข็ง มาไว้ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลานานเพิ่มโอกาสเสี่ยงที่เนื้อสัตว์จะเน่าเสีย เพราะฉะนั้นให้ละลายเนื้อสัตว์ด้วยไมโครเวฟแทน เพราะเป็นวิธีการที่เร็วกว่าและปลอดภัย





ใช้คุณสมบัติด้านในของเนื้อสัตว์ขณะทำอาหาร เนื่องจากเราไม่สามารถ
ตรวจเช็คแบคทีเรียที่เกิดจากอาหารได้ทั้งหมด การปรุงเนื้อสัตว์ที่
อุณหภูมิที่ถูกต้องจึงเป็นหัวใจสำคัญของการป้องกันไม่ให้อาหารเป็นพิษ
การปรุงเนื้อสัตว์ให้สุกที่อุณหภูมิ 49-74 องศาเซลเซียส (แล้วแต่ว่า
อยากให้อสุกมากน้อย) ถือว่ากำลังดี

- เนื้อสัตว์ปีกควรปรุงสุกที่อุณหภูมิ 74 องศาเซลเซียส
 - อาหารทะเลจะปลอดภัยที่สุดที่อุณหภูมิ 63 องศาเซลเซียส อาหารทะเล
บางอย่าง เช่น ซูชิ ต้องรับประทานดิบๆ ในกรณีนี้ให้ปฏิบัติตามขั้นตอน
การทำอาหารอย่างเคร่งครัด
- 



- เชื้อจุลินทรีย์ด้านในของเนื้อสัตว์ขณะทำอาหาร เนื่องจากเราไม่สามารถตรวจเช็คแบคทีเรียที่เกิดจากอาหารได้ทั้งหมด การปรุงเนื้อสัตว์ที่อุณหภูมิที่ถูกต้องจึงเป็นหัวใจสำคัญของการป้องกันไม่ให้อาหารเป็นพิษ การปรุงเนื้อสัตว์ให้สุกที่อุณหภูมิ 49-74 องศาเซลเซียส (แล้วแต่ว่าอยากให้สุกมากน้อย) ถือว่ากำลังดี





- เนื้อสัตว์ปีกควรปรุงสุกที่อุณหภูมิ 74 องศาเซลเซียส
- อาหารทะเลจะปลอดภัยที่สุดที่อุณหภูมิ 63 องศาเซลเซียส อาหารทะเลบางอย่าง เช่น ซูชิ ต้องรับประทานดิบๆ ในกรณีนี้ให้ปฏิบัติตามขั้นตอนการทำอาหารอย่างเคร่งครัด





โรคอาหารเป็นพิษจากจุลินทรีย์ในเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์

- จุลินทรีย์ก่อโรคหลายชนิดเจริญได้ดีในเนื้อสัตว์ เช่น *Clostridium botulinum*, *Listeria monocytogenes*, *Salmonella*, *Campylobacter jejuni*, *Staphylococcus aureus*, *E.coli* 0157:H7, เป็นต้น





โรคอาหารเป็นพิษจากจุลินทรีย์ในเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์

- จุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรคเหล่านี้ปนเปื้อนมาจากอากาศ ฝุ่น ดิน น้ำ และผู้สัมผัสเนื้อสัตว์ในกระบวนการแปรรูป
- แบคทีเรียบางชนิดทนความร้อนสูงและเพิ่มจำนวนเซลล์ได้อย่างรวดเร็ว และผลิตสารพิษที่ก่อให้เกิดโรคอาหารเป็นพิษ



ครอสทริเดียม โบอูลินัม (*Clostridium botulinum*)

- ในผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ เช่น แหนม แฮม ไส้กรอก ซาลามิ ที่มีขั้นตอนการหมักที่ช้าจะทำให้แบคทีเรียเจริญขึ้นและเพิ่มจำนวนก่อนที่ค่า pH ของผลิตภัณฑ์จะลดต่ำลงในระดับที่จะสามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์ชนิดนี้ได้
- ไม่พบบ่อยในผลิตภัณฑ์เนื้อที่เติมไนเตรท เพราะไนเตรทจะยับยั้งการงอกของสปอร์ของเชื้อได้



ลิสเตอเรีย โมโนไซโตเจนีส

(*Listeria monocytogenes*)

- เป็นแบคทีเรียที่มีแฟลกเจลลา (flagella) ช่วยในการเคลื่อนที่
- ทำให้เกิดโรคลิสเตอริโอซิส (listeriosis) พบว่า หากสตรีมีครรภ์รับประทานอาหารที่มีการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ชนิดนี้อาจมีผลต่อทางเดินอาหารและอาจทำให้แท้งได้



ลิสเตอเรีย โมโนไซโตเจนิส (*Listeria monocytogenes*)

- เชื้อนี้สามารถเจริญได้ที่อุณหภูมิต่ำถึง 3 องศาเซลเซียส จึงมักจะก่อให้เกิดปัญหาในอาหารแช่เย็น ซึ่งมักพบในอาหารพวกนมดิบ เนื้อสัตว์ดิบ เช่น เนื้อไก่ เนยแข็ง ไอศกรีม ผักสด ผลิตภัณฑ์เนื้อหมัก เช่น ไส้กรอกและผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการแปรรูปด้วยการรมควัน เป็นต้น

THANKS

