



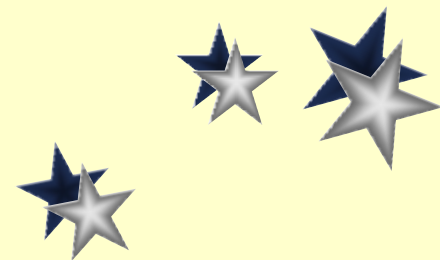
# การนำเข้าเสียของผลิตภัณฑ์อาหารกระป๋อง

---

---

โดย

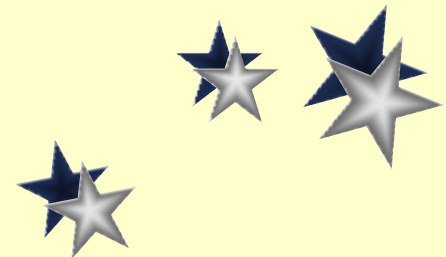
รศ.ดร.นฤมล มาแทน



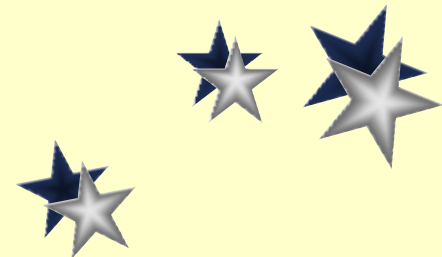
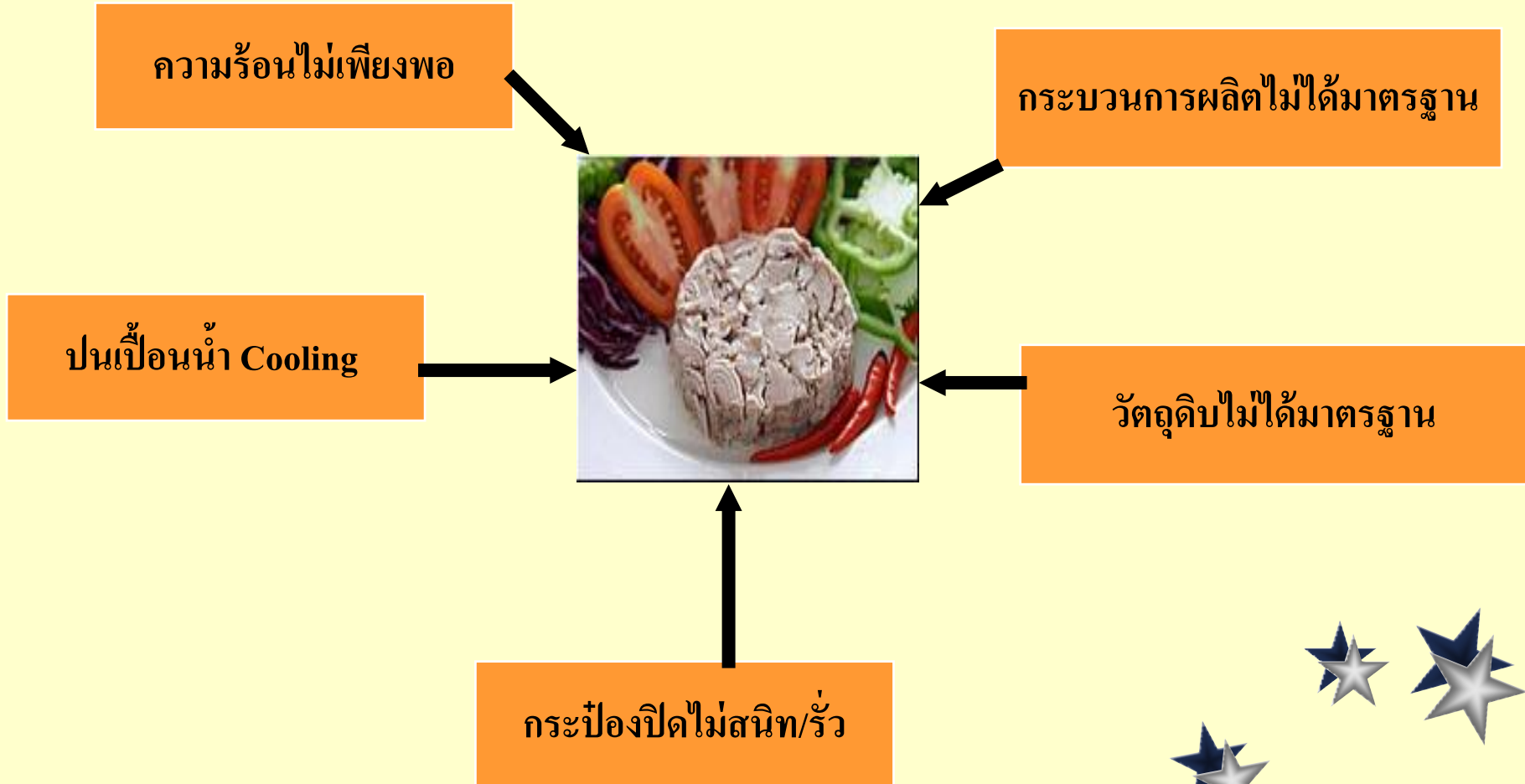
# อาหารกระป๋อง



- อาหารกระป๋องเป็นอาหารที่ผ่านกระบวนการแปรรูปมาแล้ว เช่น การผ่านการให้ความร้อนแล้วทำให้เย็น
- อาหารกระป๋องสามารถเก็บไว้รับประทานได้นาน บางชนิดอาจนานถึง 3-4 ปี



# สาเหตุของการเน่าเสียของอาหารกระป๋อง



# เชื้อจุลินทรีย์ที่ทำให้เน่าเสียแบ่งตาม ประเภทของอาหารกระป๋อง

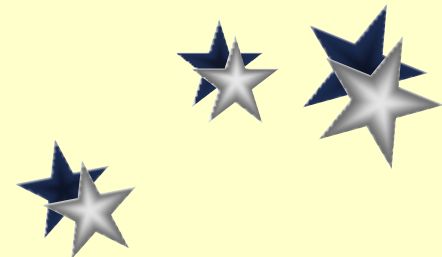


- อาหารกระป๋องที่เป็นพวก low acid ( $\text{pH} > 4.6$ )
- เสื่อมเสียจากพวก thermophilic flat-sour เช่น *Bacillus stearothermophilus* พวก Sulfide เช่น *Clostridium nigrificans*, พวก gaseous เช่น *Clostridium thermosaccharolyticum*, พวก mesophilic เช่น P.A. 3679 types และพวกที่สร้าง Toxin เช่น *C. botulinum*



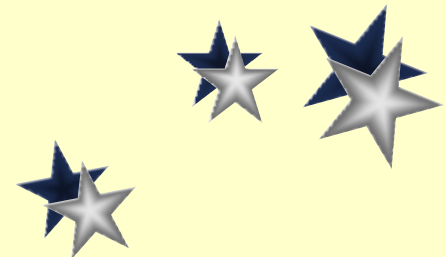


- อาหารที่เป็นพวก Acid (pH 3.7-4.6) เช่นผลไม้กระป๋อง
- เสื่อมเสียจากพวก Thermophilic spoilers เช่น *B. coagulans*, *B. polymyxa*, *C. pasteurianum*, *C. butyricum*, *Lactobacilli*



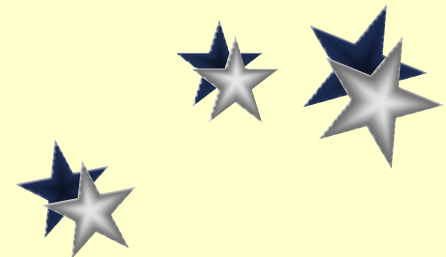


- พวกร High acid (pH<4.0-3.7) เป็นพวกรฝักและผลไม้
- มักเสื่อมเสียจากพวกร nonsporeforming mesophiles เช่น yeasts, molds, lactic acid bacteria



# ลักษณะบวมของอาหารกระป๋องที่เก็บในอุณหภูมิห้อง

- 1 Flipper กระป๋องมีลักษณะปกติ (flat) แต่ถ้ามีแรงกดตรงๆ จากด้าน  
กระทบด้านข้าง ด้านก้นหรือฝา กระป๋องจะโป่งออกมา แต่เมื่อกดอีก  
ด้านหนึ่งจะยุบกลับมาแบนเหมือนเดิม
- 2 Springer กระป๋องมีลักษณะโป่งหรือนูน (bulged) ออกมาด้านก้น  
หรือด้านใดด้านหนึ่งอย่างถาวร (permanently) เมื่อใช้มือหรือมีแรง  
กดที่มากเพียงพอ ตรงจุดนี้จะกลับไปมีลักษณะปกติ แต่ด้านตรง  
ข้ามจะโป่งออกมาแทน

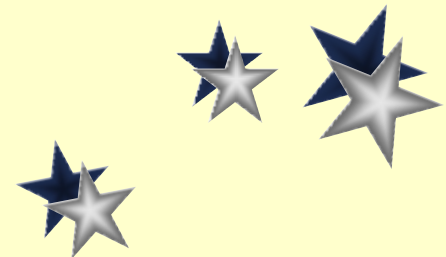


---

---

3 Soft swell ครอบงมมีลักษณะโป่งออกมาด้านก้นและฝง (bulged) แต่เนื่องจากไม่แข็งมากนัก จึงสามารถใช้นิ้วกดให้เข้าไปอยู่ในสภาพปกติได้

4 Hard swell ครอบงมมีลักษณะโป่งหรือนูนออกมารอบด้านทั้งด้านก้นและฝง แต่แข็งมากจนไม่สามารถกดให้เข้าไปอยู่ในสภาพปกติได้ ครอบงมมักจะแตกก่อนที่ครอบงมจะระเบิด



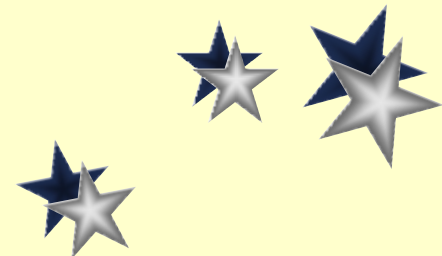


---

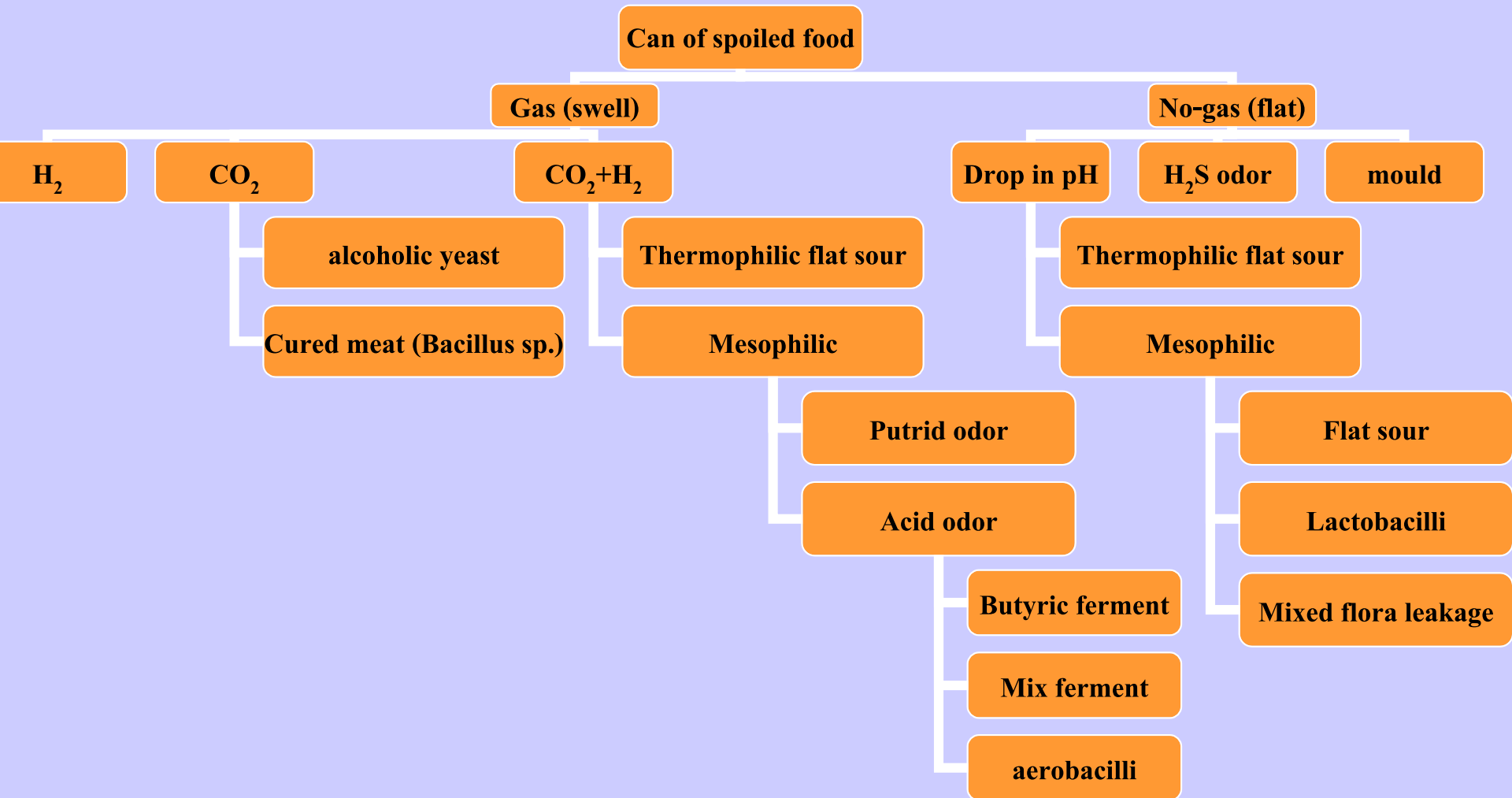
---

4 Hydrogen swells อาหารกระป๋องที่มีกรดอาจทำปฏิกิริยากับ iron ใน  
กระป๋องแล้วปลดปล่อยก๊าซไฮโดรเจนออกมา และอาจมี CO<sub>2</sub> และ  
H<sub>2</sub>S

5 Leakage-type หากกระป๋องรั่วก็สามารถถูกปนเปื้อนในขั้นตอนการ  
ทำ cooling ได้

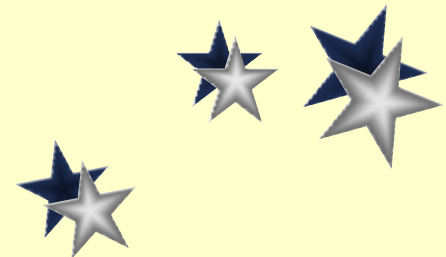


# การจำแนกจุลินทรีย์ที่เป็นสาเหตุของการเสียในอาหารกระป๋อง

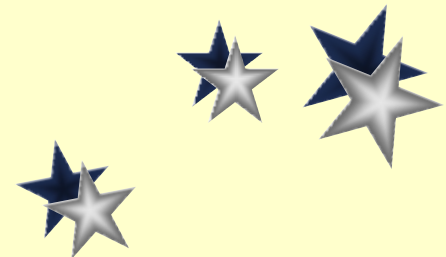


# เชื้อ *Clostridium botulinum* กับอาหารกระป๋อง

- เชื้อ *Clostridium botulinum* เป็นเชื้อจุลินทรีย์ที่อยู่ตามพื้นดิน เจริญได้ในสภาพที่ไม่มีอากาศ สปอร์ทนความร้อนได้ถึง 121 องศาเซลเซียส เชื้อสามารถงอกได้ในสภาพที่เหมาะสม เช่น ในอาหารบรรจุกระป๋อง หรือบรรจุปีบ และสามารถสร้างสารพิษชนิด โบทูลินัม ทอกซิน ที่ทำให้ผู้บริโภคได้รับสารพิษดังกล่าวมีอาการของโรค โบทูลิซึม



- โดยทั่วไปสามารถพบ *Clostridium botulinum* ได้ในสิ่งแวดล้อม แยกได้จาก ดิน น้ำ ผัก เนื้อ นม ลำไส้ของปลา เหงือกและสัตว์ทะเลอื่น ๆ อาหารที่อยู่ในสภาพไร้ออกซิเจน ซึ่งผ่านความร้อนไม่เพียงพอ เช่น อาหารกระป๋อง หน่อไม้อัดปิ้ง ไส้กรอก เป็นต้น ในสภาพที่ไม่เหมาะสมเชื้อสามารถสร้างเกราะหุ้มเซลล์ได้ สปอร์จะเปลี่ยนรูปร่างเป็นเซลล์ เมื่อมีสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมและเข้าสู่ระยะพักตัว เจริญเติบโตเพิ่มจำนวน และสร้างสารพิษ เชื้อจะเพิ่มจำนวนเป็นสองเท่าทุก ๆ 20-30 นาที โดยเพิ่มจาก 1 เซลล์ เป็น 2 เซลล์ ดังนั้นถ้าอาหารมีเชื้อปนเปื้อนเพียง 1 เซลล์ ภายใน 10 ชั่วโมง เชื้อจะมีจำนวนมากกว่า 1 ล้านเซลล์



# วิธีการเก็บอาหารกระป๋อง

- อาหารกระป๋องที่เปิดแล้วและเหลือใช้ ควรถ่ายใส่ภาชนะอื่น เช่น ภาชนะแก้วมีฝาปิดแล้วเก็บไว้ในตู้เย็น
- ไม่ควรเก็บอาหารกระป๋องไว้นาน ควรเลือกบริโภคอาหารกระป๋องที่ยังอยู่ในสภาพดี ถ้าเก็บไว้นานๆ ควรสังเกต วัน เดือน ปี ที่หมดอายุด้วย
- เพื่อป้องกันการเติบโตของจุลินทรีย์ที่ยังหลงเหลืออยู่ และเพื่อป้องกันการเสื่อมคุณภาพของอาหารเนื่องจากเอนไซม์ ควรเก็บอาหารกระป๋องไว้ในที่แห้งและเย็น แต่ไม่อัปชื้นและไม่ถูกแสงแดดป้องกันการเสียและเป็นสนิมเร็วกว่าปกติ
- เก็บไว้ในที่สูงมากกว่า 60 ซม. ป้องกันความสกปรกจากพื้นและสัตว์นำโรค



# การเน่าเสียของผักผลไม้



# การปนเปื้อนของเชื้อเกิดจาก

- Soils

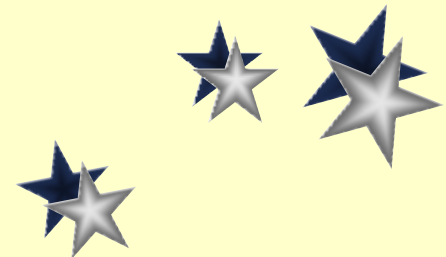
- Water

- Package

- Transportation

- Human

- Processing



# องค์ประกอบทางเคมีของผัก

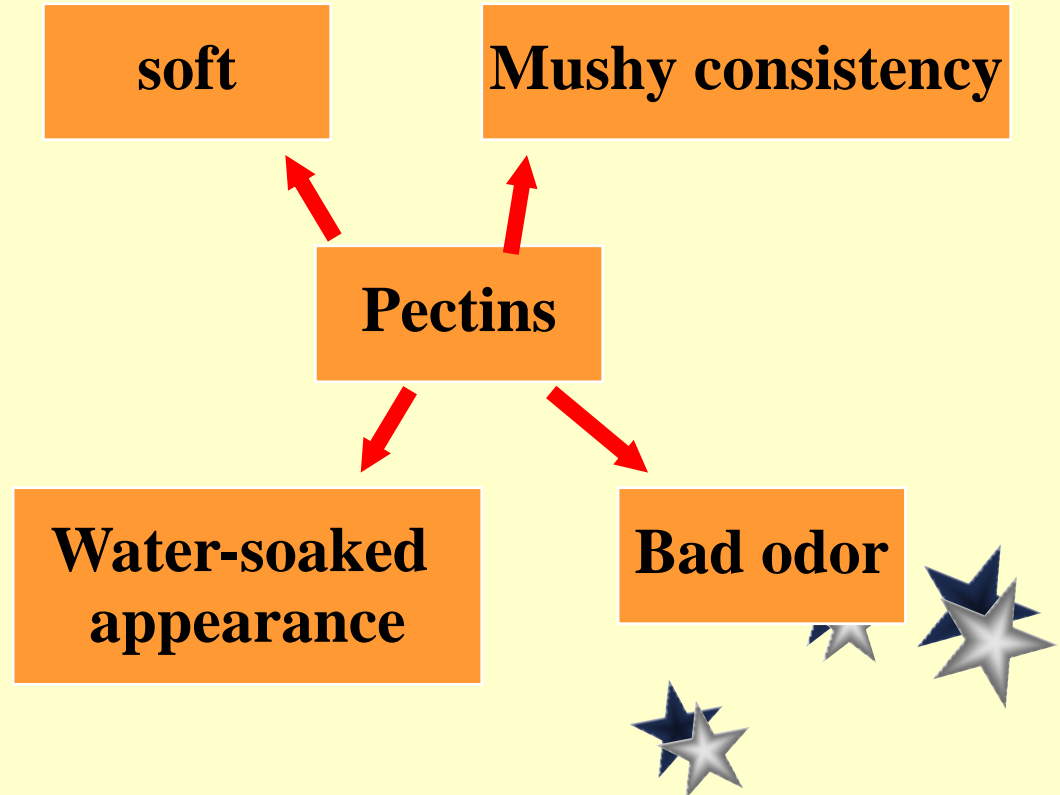
Vegetable	Water	CHO	Proteins	Fat	Ash
Beets	87.6	9.6	1.6	0.1	1.1
Cabbage	92.4	5.3	1.4	0.2	0.8
Onions	87.5	10.3	1.4	0.2	0.6
Pumpkin	90.5	7.3	1.2	0.2	0.8
Tomatoes	94.1	4.0	1.0	0.3	0.6



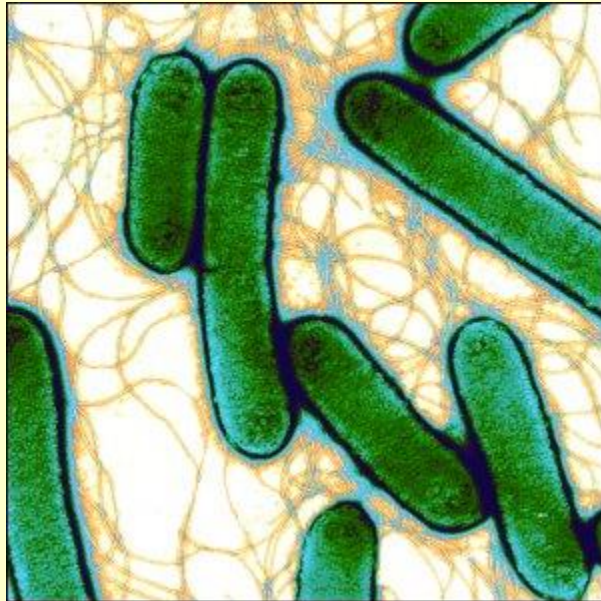


# Bacteria Soft Rot

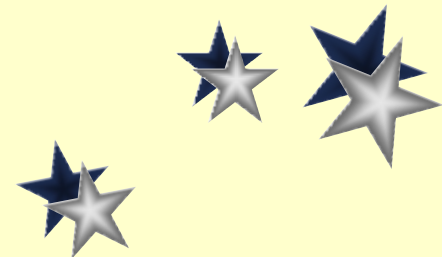
- *Erwinia carotovora*, *Pseudomonas marginalis*, *Bacillus* sp.  
*Clostridium* sp.



# *Erwinia*



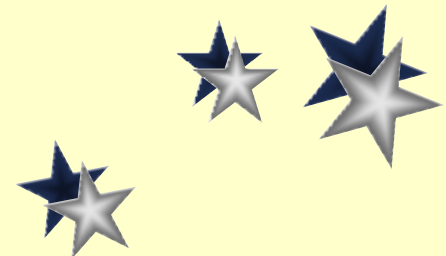
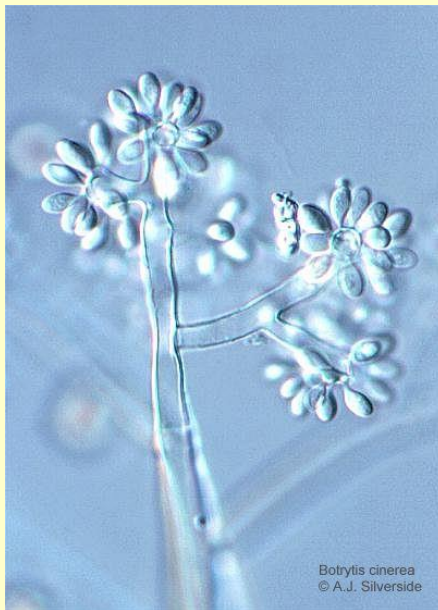
- แบคทีเรียแกรม – มีความสัมพันธ์กับพวก *Proteus*, *Serratia*, *Escherichia*, *Salmonella*
- สร้างเอนไซม์ Protopectinase
- สามารถเฟอร์เมนต์น้ำตาลและ alcohol
- เจริญได้ดีที่อุณหภูมิ 37 องศาและเจริญได้ในตู้เย็น 1 องศาเซลเซียส



# การเสื่อมเสียจากพวกเชื้อรา

1 Gray mold rot ซึ่งสาเหตุมาจากเชื้อ *Botrytis cinerea* ซึ่งเชื้อชนิดนี้ มักเจริญที่ความชื้นสัมพัทธ์สูงๆและอุณหภูมิอบอุ่น นอกจากนั้นยัง สร้างเส้นใยสีเทาบนผักหรือผลไม้ เช่น หน่อไม้, หัวหอม, ผักกาด ฯลฯ

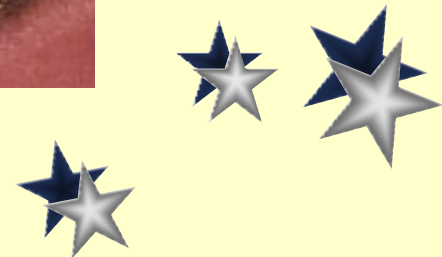
๗๓๗



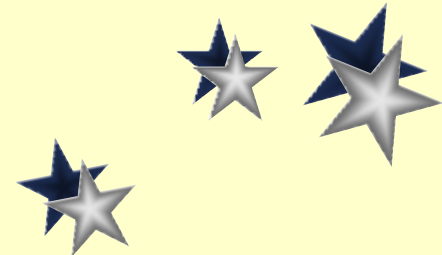
2 Sour rot (Oospora Rot, Watery Soft Rot) ซึ่งสาเหตุมาจากเชื้อ *Geotrichum candidum* ซึ่งมักปนเปื้อนในดิน เชื้อชนิดนี้ทำให้ผักเกิดการ cracks และ wounds เชื้อชนิดนี้จะบุกเข้าไปหลังจากที่ผักได้รับความเสียหาย มีบาดแผล หรือถูกบุกรุกโดยเชื้อชนิดอื่นๆแล้ว



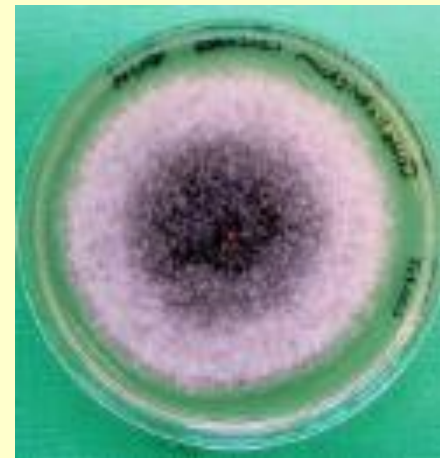
3 Rhizopus Soft Rot ซึ่งสาเหตุมาจากเชื้อ *Rhizopus stolonifer* ทำให้  
ผักนุ่มและ มักจะมีจุดสีดำบนผัก จะเห็นชัดในผักพวกรถั่ว, และผัก  
เป็นหัว เช่น มันฝรั่ง, แครอท, ฟักทอง



4 **Phytophthora Rot** ซึ่งสาเหตุมาจากเชื้อ *Phytophthora* spp. มีผลต่อการค้า สามารถพบได้ในผักหลายๆชนิด การบุกรุกในผักขึ้นอยู่กับชนิดของผักจะมีวิธีการบุกรุกไม่เหมือนกัน



4 Anthracnose ซึ่งสาเหตุมาจากเชื้อ *Colletotrichum coccodes* เชื้อนี้ จะทำให้เกิดจุดที่ใบ และเป็นเชื้อโรคพืชด้วย หากเมื่อใดที่อุณหภูมิ อบอุ่นและอากาศชื้น เชื้อชนิดนี้จะเจริญเติบโตได้อย่างรวดเร็ว

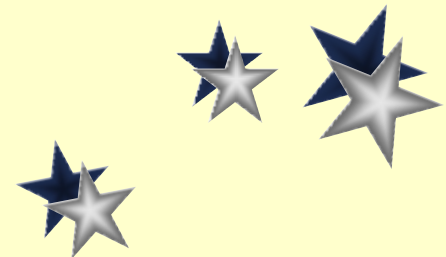


# การเน่าเสียในผลไม้

---

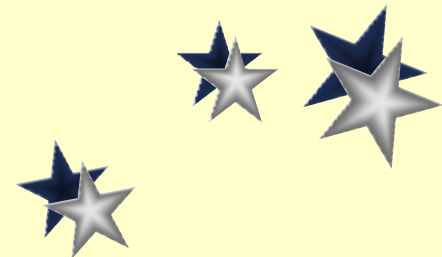
---

- สารอาหารในผลไม้มีคาร์โบไฮเดรตสูงกว่าผัก
- pH ของผลไม้ต่ำกว่าผัก
- BACTERIA เช่น *Erwinia*,
- Yeast & Mold : *Penicillium italicum*, *P. digitatum*,  
*Alternaria*, *Colletotrichum*, *Botrytis cinerea*. *Gloeosporium*,  
*Monilia fructigena*, *Penicillium expansum*





# ตัวอย่างการเน่าเสียของผลไม้จากเชอรา



# หลักการล้างผัก – ผลไม้เพื่อลดสารพิษ

1. ล้างผัก เค็ดผักเป็นใบ แล้วแช่น้ำนาน 15 นาที จะลดสารพิษได้ 7 – 33% ถ้าล้างผ่านน้ำไหลจะช่วยลดสารพิษได้ประมาณ 54 – 63%
2. การลวกด้วยน้ำร้อน จะช่วยลดปริมาณสารพิษได้ 50% แต่ถ้าล้างไม่สะอาดแล้วนำไปต้มทำแกงจืด สารพิษก็จะเจือปนอยู่ในน้ำแกงนั่นเอง
3. ล้างด้วยแคลเซียมโบคาร์โบเนต (ผงฟู) ในอัตราส่วน ผงฟู 1 ช้อนโต๊ะ ต่อน้ำ 1 อ่าง แช่ทิ้งไว้ 15 นาที จะช่วยลดสารพิษได้ถึง 90 – 95 %
4. ล้างด้วยน้ำผสมน้ำส้มสายชู 0.5% แช่นาน 15 – 30 นาที จะลดปริมาณสารพิษได้ประมาณ 60 – 84 % และยังช่วยฆ่าเชื้อโรคและทำลายไข่พยาธิอีกด้วย
5. ควรลอกเปลือกหรือกาบด้านนอกของผักออกเพราะสารพิษส่วนใหญ่จะสะสมตกค้างอยู่มากบริเวณกาบหรือเปลือกด้านนอก

