วารสาร
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

Journal of Science and Technology Yala Rajabhat University

ปีที่ 14 ฉบับที่ 1 ปี 2553 เนื่องในสัปดาห์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ

“ จุดประกายความคิด พัฒนาชีวิต
ด้วยวิทยาศาสตร์ ”

คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร
มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

ISSN : 1685-4829

จุลินทรีย์ก่อโรคในอาหาร: ภัยใกล้ตัวที่ต้องระวัง

หัสสินดา บินมะแอ*

อาหารนับว่าเป็นปัจจัยหนึ่งที่สำคัญยิ่ง เพราะเป็นวัตถุดิบที่มนุษย์รับประทานเข้าไปแล้วจะทำให้มนุษย์นั้นเกิดการเจริญเติบโต การบริโภคอาหารที่ดีมีประโยชน์และถูกสุขลักษณะ ก็จะทำให้ร่างกายแข็งแรงไม่เป็นโรค แต่ถ้าบริโภคอาหารที่ปรุงไม่ถูกสุขลักษณะ จะทำให้ร่างกายอ่อนแอและเกิดโรคได้ ดังนั้น การบริโภคอาหารที่ปรุงสุกถูกสุขอนามัย นับว่าเป็นสิ่งที่สำคัญ ถ้าหากบริโภคอาหารที่ปรุงไม่ถูกสุขลักษณะก็อาจทำให้เกิดโรคอาหารเป็นพิษได้ ซึ่งโรคอาหารเป็นพิษเกิดจากเชื้อจุลินทรีย์ เพราะจุลินทรีย์มักจะพบอยู่ทั่วๆ ไป คือ ดิน น้ำ อากาศ จุลินทรีย์บางชนิดก็มีประโยชน์แต่บางชนิดก็มีโทษ แต่จุลินทรีย์ที่พบอยู่ในอาหารจะทำให้อาหารเน่าเสียและเกิดโรคอาหารเป็นพิษ เช่น บิด อหิวาตกโรค ไทฟอยด์ เป็นต้น

จุลินทรีย์มีความสัมพันธ์กับอาหาร เมื่อมีการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ (contamination) ในอาหาร บางชนิดเมื่อปนเปื้อนในอาหารจะสามารถเติบโตได้ในอาหาร ในขณะที่บางชนิดไม่สามารถเติบโตในอาหารแต่ยังไม่ตาย เช่น เชื้อ *Salmonella* sp. ก็สามารถก่อโรคได้ (1) ส่วนแหล่งที่มาของจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนในอาหารมีหลายแหล่ง (1) ดังนี้

1. ดินและน้ำ

สภาพแวดล้อมทั้งสองชนิดนี้แยกกันไม่ออกมักจะถูกจัดให้อยู่ด้วยกัน แบคทีเรียและเชื้อราในระยะเริ่มต้นของการเติบโตมักจะอยู่ร่วมกับดิน จากนั้นเชื้อจะแพร่กระจายในอากาศโดยการพัดพาของกระแสลมที่ช่วยให้เชื้อเกิดการฟุ้งกระจาย หลังจากนั้นเชื้อจะตกลงสู่พื้นดินหรือแหล่งน้ำโดยน้ำฝนที่ตกลงมาไหลสู่แหล่งน้ำ ทำให้จุลินทรีย์ที่พบในดินสามารถพบได้ในแหล่งน้ำด้วย ซึ่งจะเป็นวัฏจักรเช่นนี้ตลอดเวลา แต่ในบางครั้งจุลินทรีย์ที่มาจากแหล่งน้ำไม่สามารถมีชีวิตรอดอยู่ในดินได้ โดยเฉพาะเชื้อจุลินทรีย์ที่มาจากน้ำทะเล ได้แก่ Alteromonas ซึ่งพบในน้ำเค็มแต่ไม่พบเชื้อนี้ในดิน แบคทีเรียประจำถิ่นที่อยู่ในน้ำเค็มส่วนใหญ่เป็นพวกแกรมลบ โดยอาจพบแบคทีเรียแกรมบวกได้บ้าง

* อาจารย์สาขาวิชาชีววิทยา ภาควิชาวิทยาศาสตร์ ประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

2. พืชและผลิตภัณฑ์จากพืช

จุลินทรีย์ที่อยู่ในพืชและผลิตภัณฑ์เป็นจุลินทรีย์ที่ได้รับการปนเปื้อนจากดินและน้ำเป็นส่วนใหญ่ แต่มีเชื้อไม่กี่ชนิดเท่านั้นที่สามารถเติบโตได้ในพืชและผลิตภัณฑ์จากพืช ซึ่งเชื้อที่เติบโตได้นั้นมักเป็นเชื้อที่สามารถยึดเกาะอย่างแน่นหนาที่บริเวณที่ผิวของพืชและผลิตภัณฑ์จากพืช โดยเชื้อจะไม่หลุดออกมาภายหลังการล้างและยังเป็นเชื้อที่สามารถใช้พืชและผลิตภัณฑ์เป็นอาหารได้ เชื้อดังกล่าวได้แก่ ยีสต์ และแบคทีเรียก่อโรคในพืช ได้แก่ Corynebacterium, Curtobacterium และ Xanthomonas นอกจากนี้ ยังพบเชื้อราอีกหลายชนิดที่สามารถก่อโรคพืชได้

3. อุปกรณ์ที่ใช้ในการประกอบอาหาร

การนำอาหารไปบรรจุในภาชนะภายหลังการเก็บเกี่ยว พบว่า จุลินทรีย์สามารถเติบโตได้ในผลิตภัณฑ์ และอาจมีปนเปื้อนจากจุลินทรีย์ ตรงบริเวณพื้นผิวที่สัมผัสกับภาชนะซึ่งในภาชนะเดียวกันนั้นจะมีผักที่มาจากหลายๆ ต้น โดยมักจะพบจุลินทรีย์ลักษณะคล้ายๆ กัน การตัดหรือหั่น ชิ้นเนื้อ จะทำให้มีเชื้อปนเปื้อนในชิ้นเนื้อ ที่มาจากการชำแหละด้วยมีดหรืออุปกรณ์ประกอบอาหารที่มีจุลินทรีย์ปนเปื้อน

4. จุลินทรีย์จากลำไส้ของมนุษย์และสัตว์

เมื่อจุลินทรีย์ในลำไส้ปนเปื้อนลงในน้ำจะทำให้น้ำสกปรก เมื่อนำน้ำดังกล่าวมาล้างทำความสะอาดเครื่องมือ และอุปกรณ์ที่ใช้ในการประกอบอาหารจะทำให้อาหารได้รับเชื้อดังกล่าว จุลินทรีย์จากลำไส้มีหลายชนิดและมีปริมาณสูง ได้แก่ เชื้อในวงศ์ (Family) Enterobacteriaceae เป็นต้น

5. ผู้สัมผัสอาหาร

จุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนในอาหารอาจมาจากจุลินทรีย์ประจำถิ่นที่อยู่บริเวณผิวหนัง มือ โพรงจมูก และเครื่องแต่งกายของบุคคลที่สัมผัสอาหารนั้นเป็นต้น

6. อาหารสัตว์

เชื้อสำคัญ คือ Salmonellae พบปนเปื้อนในไก่หรืออาหารสัตว์ ทำให้เนื้อสัตว์มีเชื้อชนิดนี้ปนเปื้อนสูง การเลี้ยงสัตว์ เช่น วัว ด้วยหญ้าแห้ง พบว่า วัวอาจได้รับเชื้อ Listeria ปนเปื้อน ซึ่งอาจพบเชื้อนี้ในน้ำนม

7. ขนและหนังสัตว์

จุลินทรีย์ที่พบในน้ำนมดิบ อาจมาจากการรีดนมวัวที่มีเต้านมที่สกปรก ทำให้จุลินทรีย์จากนม ขน และหนังสัตว์ ปนเปื้อนลงสู่น้ำนม หรือภาชนะที่ใส่น้ำนม

8. อากาศและฝุ่นละออง

ในอากาศและฝุ่นละอองมีสปอร์ของแบคทีเรีย เชื้อรา และยีสต์ที่สามารถปนเปื้อนในอาหารได้ โดยเชื้อส่วนใหญ่มาจากสภาพแวดล้อมต่างๆ

เมื่อจุลินทรีย์ปนเปื้อนในอาหารแล้วจุลินทรีย์ก็สามารถเติบโตได้ในอาหารนั้นและเพิ่มจำนานพร้อมทั้งมีการผลิตสารต่างๆ ออกมา ซึ่งอาจเป็นสารก่อโทษกับอาหารโดยอาจทำให้อาหารเน่าเสียหรืออาจทำให้ผู้บริโภคอาหารป่วยเป็นโรค เช่น โรคบิด ชิกเกลโลซิส เป็นต้น หรือในบางครั้งหากการผลิตสารบางอย่างออกมาเป็นสารที่เป็นประโยชน์ก็อาจทำให้มนุษย์ได้ผลิตภัณฑ์อาหารชนิดใหม่เกิดขึ้น เช่น การผลิตกรดน้ำส้มสายชูโดยเชื้อ Acetobacter

acetic การผลิตกรดแลคติกในน้ำนมเปรี้ยว สารเมือกของเชื้อ *Acetobacter xylinum* ในอาหารที่มีน้ำมะพร้าวเป็นส่วนประกอบ ซึ่งจะได้วุ้นมะพร้าวออกมา เป็นต้น ก็ได้หรือจุลินทรีย์บางประเภทปนเปื้อนแล้วไม่สามารถเติบโตในอาหาร แต่เชื้อไม่ตาย โดยเชื้อจะอาศัยอาหารเป็นพาหะในการแพร่เชื้อก่อโรคต่อไป เช่น โรคซาลโมเนลโลซิส เป็นต้น หรือบางประเภทปนเปื้อนในอาหารแล้วไม่สามารถใช้อาหารหรือไม่ชอบปัจจัยแวดล้อมในการเติบโตในที่สุดเชื้อจะค่อยๆ ลดจำนวนไปเอง (1) ดังนั้น เมื่อจุลินทรีย์ปนเปื้อนในอาหารแล้ว สิ่งที่ตามมาคือ โรคที่เกิดจากการปนเปื้อนจากจุลินทรีย์ดังกล่าวหรือเรียกว่า โรคจากอาหาร (Foodborne diseases) (2) ดังนี้

1. โรคซาลโมเนลโลซิส (Salmonellosis)

เกิดจากการรับประทานอาหารที่มีเชื้อ *Salmonella spp.* ซึ่งทุกชนิดมีรูปท่อนติดสีแกรมไม่สร้างสปอร์ ต้องการอากาศแบบแฟกคัลเททีฟแอนแอโรบ เป็นเชื้อที่เคลื่อนที่ได้ (motile) สามารถสร้างแก๊สได้จากการเติบโตในอาหารที่มีน้ำตาลกูลโคสโดยทั่วไปสามารถเฟอร์เมนต์ดัลซิทอล (dulcitol) แต่ไม่หมักย่อยแลคโตสสามารถใช้ซิเตรทเป็นแหล่งคาร์บอน (carbon source) สามารถผลิตไฮโดรเจนซัลไฟด์ สามารถสลาย (decarboxylate) ไลซิน (lysine) ออร์นิทีน (ornithine) ไม่สร้างอินโดล (indole) ไม่สร้างเอนไซม์ยูริเอส (urease) เป็นเชื้อที่มีอุณหภูมิเหมาะสมในการเติบโตระหว่าง 35 - 37 องศาเซลเซียส ความร้อนระดับพาสเจอร์ไรส์สามารถฆ่าเชื้อนี้ได้ ในที่มีพีเอชต่ำกว่าหรือเท่ากับ 4.5 เชื้อจะตาย และไม่สามารถเพิ่มจำนวนได้ในที่มี Water Activity 0.94 และมีพีเอชต่ำกว่าหรือเท่ากับ 5.5 เชื้อจะสามารถมีชีวิตรอดได้ ภายใต้การแช่เยือกแข็ง และในอาหารหลายชนิด โดยไม่ทำให้คุณภาพของอาหารผิดปกติ (1)

รูปที่ 1 Salmonella typhi แบคทีเรียที่เป็นสาเหตุของโรคไทฟอยด์ (3)

ก่อนปี ค.ศ. 1940 เชื้อ Salmonella ที่ทำให้เกิดโรคระบาดทางเดินอาหารและน้ำในหมู่ประชาชนทั่วโลกนั้น เกิดจากเชื้อ *S. typhi* (รูปที่ 1) และ *S. paratyphi* อย่างไรก็ตามในประเทศที่พัฒนาแล้วมีการพาสเจอร์ไรส์น้ำนม และใส่คลอรีนในน้ำประปาซึ่งให้การระบาดของโรคไทฟอยด์ และพาราไทฟอยด์ที่ได้รับเชื้อทางอาหารและน้ำลดลง จากการพัฒนาเทคนิคที่มีประสิทธิภาพในการแยกและจำแนกชนิดของเชื้อโรค *Salmonella spp.* จากตัวอย่างอาหารและสิ่งแวดล้อมต่างๆ จึงทำให้ทราบว่า แทบทั่วโลกมีการระบาดของเชื้อนี้ค่อนข้างสูง ในปี ค.ศ. 1950 พบว่า โรคซาลโมเนลโลซิส (Salmonellosis) เป็นเชื้อที่พบมากที่สุดแม้ว่าจะมีการพัฒนาค้นคว้าข้อมูลทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับแหล่งเชื้อการแพร่เชื้อใน

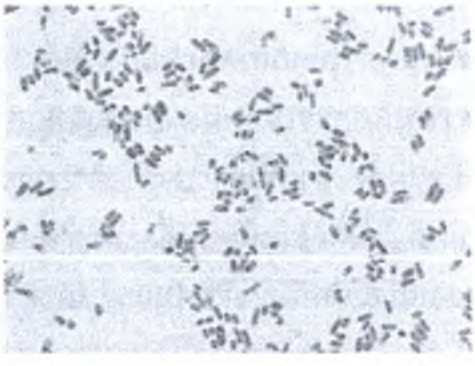
อาหารลักษณะการเติบโตของเชื้อและการรอดชีวิตของเชื้อ รวมทั้งการควบคุมการปนเปื้อนของเชื้อในอาหาร และยังพบว่าโรคซาลโมเนลโลซิส ที่เกิดจากแบคทีเรีย ยังคงเป็นโรคทางเดินอาหารที่พบได้มากที่สุด ในสหรัฐอเมริกา และประเทศที่พัฒนาแล้วอื่นๆ ซึ่งเป็นเรื่องที่น่าประหลาดใจอย่างยิ่ง นอกจากนี้ในสหรัฐอเมริกายังมีการควบคุมเชื่อโรคทางเดินอาหารอื่น เช่น *Clostridium perfringens, Bacillus cereus, Yersinia enterocolitica, Vibrio parahaemolyticus* และ *Staphylococcus aureus* การระบาดของโรคทางเดินอาหารที่เกิดจาก *S. aureus* และ *Listeria monocytogenes* ดูเหมือนว่าจะลดลงตั้งแต่ปี ค.ศ. 1990 ในสหรัฐอเมริการะหว่าง ค.ศ. 1976 พบว่าการระบาดของโรคทางเดินอาหาร มีเพียง 37 ครั้งต่อปี ระหว่างปี ค.ศ. 1983 และ ค.ศ. 1978 มีการระบาดของโรคนี้ 68 ครั้งต่อปี โดยไม่เพียงแต่จะเพิ่มจำนวนครั้งของการระบาดเท่านั้น ยังคงพบว่าจำนวนผู้ป่วยเพิ่มขึ้นเช่นเดียวกัน ซึ่งเป็นการยากที่จะชี้ให้เห็นสาเหตุที่แท้จริงในการเพิ่มขึ้นของโรคนี้ ซึ่งเป็นไปได้ว่าเชื้อนี้มี สปีชีส์จำนวนมากที่สามารถปนเปื้อนอยู่ในอาหารสัตว์ในสัตว์ปีก สัตว์เลี้ยง ในแมลง รวมทั้งในมนุษย์ ความสามารถของเชื้อในการเพิ่มจำนวนในอาหาร เป็นต้น (1)

การเพิ่มขึ้นของโรคซาลโมเนลโลซิสในสหรัฐอเมริกา มีสาเหตุคือ เชื้อ *Salmonella* ดื้อยาฆ่าเชื้อมากขึ้น, ผู้ป่วยมีภูมิคุ้มกันบกพร่องเนื่องจากมีการติดเชื้อไวรัสมีจำนวนมากขึ้นทำให้ผู้ป่วยมีร่างกายอ่อนแอและติดเชื้อ Salmonella ได้ง่าย, ระหว่างการวางไข่ของสัตว์ปีก เช่น ไก่ มีเชื้อ *Salmonella enteritidis* ปนเปื้อนเพิ่มขึ้น และการแพร่ระบาดของอาหารที่ผลิตจากโรงอาหารที่มีเชื้อปนเปื้อน

เชื้อ *Salmonella* มีประมาณ 2000 ซีโรวาร์ (serovars) (จัดแบ่งเชื้อตามลักษณะของ somatic antigen และ flagella capsular) โดยเชื้อนี้ทุกซีโรวาร์ สามารถก่อโรคกับมนุษย์ จากการรับประทานอาหารที่มีอุจจาระปนเปื้อน หรืออาหารที่มีเชื้อปนเปื้อน (1) ถิ่นที่อยู่ของเชื้อ Salmonella คือ ระบบทางเดินอาหารของสัตว์เลี้ยง และสัตว์ป่า สัตว์ปีก เต่า และกบ รวมทั้งแมลงต่างๆ สัตว์และสัตว์ปีกจะทำให้มนุษย์เกิดโรคซาลโมเนลโลซิสได้และเป็นพาหะนำโรคต่อไป โดยการแพร่เชื้อทางอุจจาระ นอกจากนี้ยังสามารถแยกเชื้อได้จากดิน น้ำ และสิ่งโสโครกต่างๆ ที่ปนเปื้อนด้วยอุจจาระ (1) ภายหลังจากรับประทานเชื้อนี้เข้าไป เชื้อจะไปเกาะติดกับเยื่อเมือก (mucosa) ในลำไส้เล็กและแพร่พันธุ์บนเยื่อบุ (epithelial cell) ลำไส้เล็ก พร้อมกับมีการสร้างสารพิษที่ทำให้ลำไส้บวม เนื่องจาก มีการสะสมของของเหลวในลำไส้ ความสามารถของเชื้อโรคในการบุกรุก (invade) และทำลายเซลล์ ซึ่งเกิดจากการสร้าง thermostable cytotoxic frctor เชื้อโรคแบ่งตัวเพิ่มจำนวนและสร้างสารพิษที่ไม่ทนความร้อน (thermolabile enterotoxin) ซึ่งมีผลต่อการหลั่ง (secretion) ของของเหลวและสารเกลือแร่ (electrolyte) การสร้างสารพิษเกี่ยวข้องกับอัตราการเติบโตของเชื้อโรค (1) ซาลโมเนลโลซิสในมนุษย์จะแตกต่างจากไข้ไทฟอยด์ และพาราไทฟอยด์ ที่เกิดจากเชื้อเข้าไป 10^5-10^6 เซลล์ (สำหรับสายพันธุ์ที่มีความรุนแรง อาจได้รับเชื้อปริมาณน้อยกว่านี้จะสามารถก่อโรคได้) ในกระเพาะอาหารที่มีกรด

สามารถทำลายเชื้อชนิดนี้ได้ ดังนั้น ต้องมีปริมาณเชื้อโรคมากขึ้น โดยยังมีเชื้อที่รอดชีวิตในกระเพาะอาหารที่สามารถเดินทางไปแบ่งตัวเพิ่มจำนวนในลำไส้ อาการของโรคจะเกิดขึ้นภายหลังการรับเชื้อเข้าไป 8-42 ชั่วโมง โดยทั่วไป 24-36 ชั่วโมง มีอาการป่วย 2-3 วัน แต่ในผู้ป่วยบางคนจะมีอาการป่วยนานกว่านี้ได้ เมื่อผู้ป่วยหายจากโรคจะเป็นพาหะแพร่เชื้อต่อไปได้อีกด้วย อาการของโรคจะมากหรือน้อยขึ้นกับสุขภาพของแต่ละบุคคล โดยมีอาการดังนี้ เป็นตะคริวที่ท้อง ท้องเสีย คลื่นไส้ อาเจียน ตัวเย็น มีไข้ สำหรับเด็กทารกและคนชราจะมีอาการรุนแรง ซึ่งอาจทำให้ตายได้ (1)

2. โรคที่เกิดจากการรับประทานอาหารที่มีเชื้อ Escherichia coli



รูปที่ 2 เชื้อ Escherichia coli (4)

E. coli เป็นเซลล์รูปท่อน แกรมลบ (รูปที่ 2) ไม่สร้างสปอร์ อาจเคลื่อนที่ได้หรือไม่เคลื่อนที่บางสายพันธุ์ที่แยกได้จากนอกลำไส้สร้างแคปซูลได้ให้โคโลนีเรียบ ไม่มีสี มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 2–3 มิลลิเมตร ในเวลา 18 ชั่วโมง แต่ถ้าเลี้ยงในอาหารที่แสดงความแตกต่าง (differential media) เช่น Mac Conkey agar โคโลนีมีสีแดงชมพู ขนาดใหญ่ เนื่องจากเฟอร์เมนต์แล็กโทส หรือเลี้ยงในอาหาร Eosin methylene blue (EMB) และ Endo agar โคโลนีมีสีมันวาวคล้ายโลหะ มีบางสายพันธุ์ที่เฟอร์เมนต์แล็กโทสได้ช้า ถ้าเลี้ยงบนอาหารผสมเลือดบางสายพันธุ์เกิดการย่อยสลายเม็ดเลือดแดงแบบบีตาฮีโมไลซิส เชื้อนี้เจริญได้ในอุณหภูมิช่วงกว้าง ตั้งแต่ 15 – 45 องศาเซลเซียส บางสายพันธุ์ทนความร้อน 60 องศาเซลเซียส 15 นาที หรือ 55 องศาเซลเซียส 60 นาที สมบัติทางชีวเคมีที่สำคัญ คือ การทดสอบ IMVic ได้ผล + + - - คือ สามารถใช้ทริปโทเฟนให้อินโดล และให้ผลบวกกับเมทิลเรดแต่ไม่สร้างอะซิติลเมทิลคาร์บินัล (acetyl methyl carbinol) และไม่ใช้ซิเตรตเป็นแหล่งคาร์บอน นอกจากนี้ยังมีไลซีนดีคาร์บอกซิเลส (lysine decarboxylase) และสามารถใช้อะซีเตต (acetate) เป็นแหล่งคาร์บอนได้ (5) อาการของโรคเกิดจากการรับประทานอาหารที่มีเชื้อ E. coli คล้ายโรคบิดชิกเกลโลซิส ซึ่งเกิดขึ้นภายหลังการได้รับเชื้อปริมาณ 10^6 เซลล์ และมีระยะพักโรค อาการของโรคที่เกิดขึ้นจะทำให้ผู้ป่วยเป็นตะคริวที่ท้อง ท้องเสีย ปวดศีรษะ หนาวสั่น มีไข้ ในอุจจาระที่ขับออกมาจะมีเชื้อจำนวนมาก อาการของโรคจะเป็นอยู่ 7-12 วัน เมื่อผู้ป่วยหายแล้วจะยังเป็นพาหะโดยมีเชื้อในอุจจาระต่อไปเป็นเวลานาน (1)

3. โรคอาหารเป็นพิษที่เกิดจากยีสต์

รูปที่ 3 *Shizosaccharomyces* ยีสต์ที่เป็นสาเหตุทำให้ลูกเกดเน่าเสีย (6)

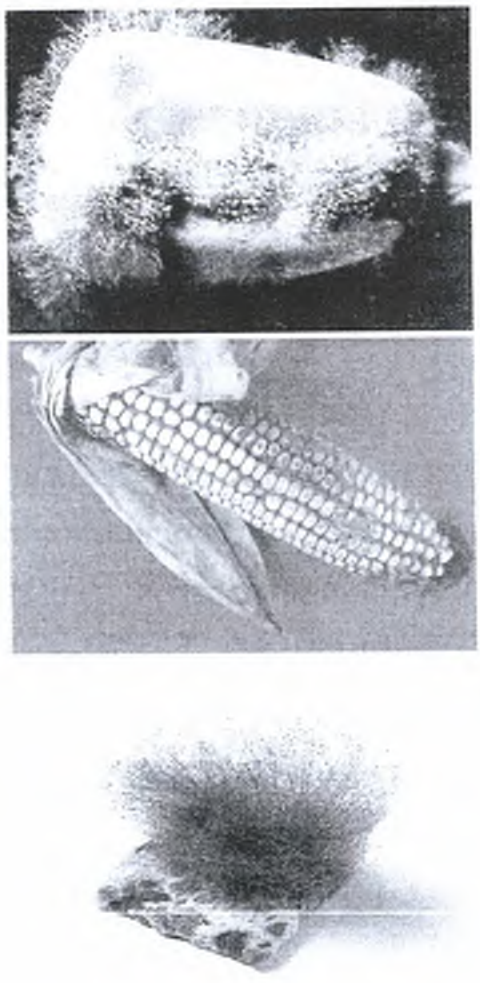
ยีสต์เป็นจุลินทรีย์พวกยูคาริโอตส่วนใหญ่ มีการดำรงชีวิตเป็นแบบเซลล์เดียว มีรูปหลายแบบ เช่น รูปร่างกลม รี สามเหลี่ยม รูปร่างแบบมะนาวฝรั่ง แบบคณโท หรือยาว เป็นต้น ยีสต์บางชนิดมีการสร้างเส้นใยเทียม (pseudomycelium) บางชนิดสร้างเส้นใยแท้ (True mycelium) ส่วนใหญ่มีการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ โดยวิธีการแตกหน่อ หรือแบบอาศัยเพศโดยการสร้างสปอร์ชนิดแอสโคสปอร์ (Ascospore) หรือแบสิดิโอสปอร์ (Basidiospore) ยีสต์ส่วนใหญ่ใช้สารอินทรีย์เป็นแหล่งพลังงานและแหล่งคาร์บอน

ยีสต์มีความสำคัญด้านอาหาร ทั้งในแง่ประโยชน์และทำให้เกิดความเสียหายแก่อาหารโดยยีสต์มีบทบาทสำคัญในการผลิตผลิตภัณฑ์อาหารหลายประเภท เช่น ขนมปัง ไวน์ เบียร์ เครื่องดื่มแอลกอฮอล์อื่นๆ และน้ำส้มสายชูหมักพื้นเมือง นอกจากนี้ยังใช้ในการผลิตเอนไซม์ กรดอินทรีย์ และผลิตเป็นอาหาร โปรตีน โดยตรง ขณะเดียวกันยีสต์ทำให้อาหารต่างๆ เช่น น้ำผลไม้ น้ำเชื่อม น้ำผึ้ง แยม ผักดอง ไวน์ เบียร์ เนื้อสัตว์ และอาหารอื่นๆ เกิดการเน่าเสียได้เช่นกัน (1)

เนื่องจากยีสต์มีความสำคัญในทางอุตสาหกรรมหลายประเภทผู้คนส่วนมากจึงรู้จักยีสต์ในแง่ของการให้ประโยชน์ แต่จริงๆ แล้วยีสต์ที่ให้โทษก็มีอยู่หลายชนิด ยีสต์บางชนิดทำให้เกิดการเน่าเสียของอาหาร เช่น ฟิล์มยีสต์ซึ่งเจริญบนผิวหน้าของอาหารหมักดองที่มีความเป็นกรดยีสต์เหล่านี้จะออกซิไดส์กรดอินทรีย์ ทำให้ความเป็นกรดลดลง จุลินทรีย์ชนิดอื่นที่ทนกรดได้น้อยกว่าสามารถเจริญทำให้เกิดการเน่าเสียต่อไปได้ ยีสต์บางชนิดทำให้ไวน์มีกลิ่นไม่ดีและมีความเข้มข้นของแอลกอฮอล์ต่ำ บางชนิดเจริญเป็นฝ้าบนอาหาร ที่มีความเค็มสูง เช่น ปลาเค็ม และเนื้อเค็ม ยีสต์พวก *Shizosaccharomyces* ที่เป็นสาเหตุทำให้ลูกเกดเน่าเสีย (รูปที่ 3) ยีสต์บางพวกทำให้เกิดการเสื่อมสลายของวัตถุต่างๆ เช่น หนัง สีทาผนัง รวมทั้งเครื่องสำอางบางชนิด ยีสต์บางชนิดทำให้เกิดโรคกับคนและสัตว์ ตั้งแต่โรคที่ไม่รุนแรงจนถึงโรคที่มีอาการรุนแรงและอาจทำให้ถึงตายได้ เช่น โรคคริปโตคอคโคซีส (Cryptococcosis) ซึ่งเกิดจากเชื้อคริปโตคอคคัส นีโอฟอร์แมนส์ (Cryptococcus neoformans) โรคนี้เกิดได้กับส่วนต่างๆ ของร่างกาย เช่น สมอง ปอด และกระดูก ส่วนเชื้อแคนดิดา อัลบิแคนส์ (Candida albicans) ซึ่งปกติพบในปาก ลำไส้ และช่องคลอดของคน ทำให้เกิดโรคที่รวมเรียกว่า แคนดิเดียซีส (Candidiasis) บริเวณที่พบว่ามีการติดเชื้อชนิดนี้มากที่สุด คือ ช่องคลอด นอกจากนั้นอาจทำให้เกิดการติดเชื้อที่ช่องปาก ที่ระบบหายใจที่ลำไส้หรืออาจทำให้เกิดโรค

ผิวหนัง ยิ่งไปกว่านั้นพบว่ามียีสต์บางชนิดทำให้เกิดโรคกับพืช ได้เช่นกัน (7)

4. โรคอาหารเป็นพิษที่เกิดจากรา

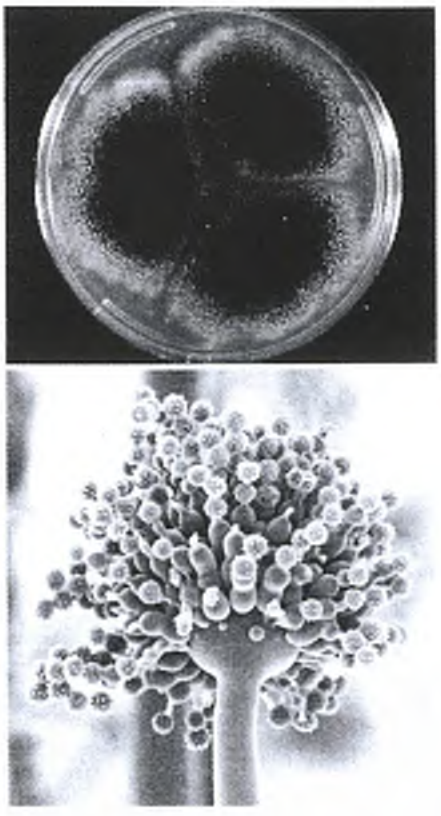


รูปที่ 4 ตัวอย่างอาหารที่เกิดการเน่าเสียจากเชื้อรา (8,9,10)

รา (mold) เป็นจุลินทรีย์พวกยูคาริโอต มีลักษณะเป็นเส้นสาย (Filamentons) แต่ละเส้นเรียกว่า ไฮฟา (Hypha) เมื่ออยู่ร่วมกับเส้นอื่นเรียกว่า ไมซีเลียม (Mycelium) นอกจากนี้อาจมีรูปร่างแบบอื่นๆ คือ ในราชั้นมีรูปร่างเป็นก้อนกลม หรือแตกแขนง มีไรซอยด์ (Rhizoid) เป็นตัวยึดกับอาหารและดูดอาหาร ส่วนในพวกราเมือกรูปร่างไม่แน่นอน มีรูปร่างคล้ายอะมีบา สำหรับราที่มีความสำคัญด้านอาหารเป็นพวกที่มีลักษณะเป็นเส้นสายส่วนประกอบที่สำคัญอีกส่วนหนึ่ง นอกจากไมซีเลียม คือ สปอร์ ซึ่งมีขนาด รูปร่าง สี แตกต่างกันไป แล้วแต่ชนิดของรา

รามีความสำคัญด้านอาหาร ทั้งในแง่ประโยชน์และโทษ ราเกี่ยวข้องกับการเน่าเสียของอาหารหลายประเภท (รูปที่ 4) เช่น ผักผลไม้ เนื้อสัตว์ ผลิตภัณฑ์นม ไข่ และอาหารอื่นๆ ราบางชนิดเมื่อเติบโตบนอาหารผลิตสารพิษ เช่น อะฟลาทอกซิล (Aflatoxin) พาทูลิน (patulin) โอคลาทอกซิล (ochratoxin) เป็นต้น ขณะที่ราบางชนิดใช้ประโยชน์ในการผลิตผลิตภัณฑ์อาหาร เช่น เนยสีน้ำตาล เนยโรคิวฟอร์ท (Rouefort) เนยคาร์เมมเบิร์ต (camembert) อาหารหมักพื้นเมือง เช่น เอนไซม์อะมัยเลสที่ใช้ในการผลิตขนมปัง กรดซิตริกที่ใช้ในการทำเครื่องดื่ม นอกจากนี้ราบางชนิดเป็นอาหารคนหรืออาหารสัตว์โดยตรง (1)

เชื้อราทำให้เกิดโรคอาหารเป็นพิษ สามารถจำแนกได้เป็น 3 จำพวก คือ เชื้อรา Aspergillus (รูปที่ 5) สร้างสารพิษได้แก่ Aflatoxin , Ochratoxin และ Syerigmatocystin เชื้อรา Penicillium sp. สร้างสาร Cyclopiazonic acid, Patulin และ Citrinin โรคอาหารเป็นพิษที่เกิดจากเชื้อรา ได้แก่ โรคมะเร็งในตับ ทำลายระบบประสาทและมีผลต่อไต การป้องกันสำหรับการปนเปื้อนของเชื้อรา โดยหลีกเลี่ยงการบริโภคอาหารที่มีเชื้อราปะปนอยู่ (13)



รูปที่ 5 เชื้อ Aspergillus niger (11,12)

การควบคุมและการป้องกันโรคในระบบทางเดินอาหาร

วิธีการควบคุมในระบบทางเดินอาหารต้องปรุงสุกสะอาดปราศจากแมลงวันตอม ดื่มน้ำที่ผ่านการพาสเจอไรซ์ ภาชนะที่บรรจุอาหารต้องล้างให้สะอาด และล้างมือทุกครั้งก่อนรับประทานอาหาร กำจัดขยะและแมลงวัน ซึ่งอาจเป็นพาหะ (carrier) ในการก่อให้เกิดโรคอาหารเป็นพิษและต้องระมัดระวังในการเลือกซื้ออาหารประเภท อาหารกระป๋อง ควรตรวจดูว่าอาหารกระป๋องนั้นต้องอยู่ในสภาพดี ไม่หมดอายุ ไม่บุ๋ม บู้บี้ และต้องมีตรารับรองของอ.ย.การอาหารและยา และควรต้มหรือนึ่งก่อนนำมารับประทานและเมื่อปรุงอาหารต้องล้างมือให้สะอาดก่อน ปรุงอาหารและภาชนะใส่อาหารต้องสะอาดอยู่เสมอ อย่าวางอาหารทิ้งไว้ โดยไม่เก็บใส่ตู้ให้ปลอดภัยจาก แมลงวัน แมลงสาบ หนู เป็นต้น (14)

วิธีป้องกันเพื่อไม่ให้มีการปนเปื้อนจากจุลินทรีย์ในอาหาร ได้แก่

1. ควรมีการทำความสะอาดอุปกรณ์เครื่องมือและเครื่องใช้ด้วยกรรมวิธีที่ถูกต้อง วัตถุดิบที่นำมาประกอบอาหาร ควรจะสะอาดปราศจากการปนเปื้อน เช่น เนื้อสัตว์ที่นำมาใช้เป็นวัตถุดิบ ควรผ่านการตรวจสอบจากเจ้าหน้าที่สัตวแพทย์เสียก่อน หรือวัตถุดิบอื่นก็ต้องผ่านการทำความสะอาดอย่างถูกวิธีก่อนนำไปแปรรูป

2. ควรมีการแยกสถานที่ประกอบอาหารดิบและอาหารสุกเพื่อป้องกันการปนเปื้อนที่อาจจะเกิดขึ้นได้

3. อุณหภูมิที่จะใช้ในการแปรรูปอาหารควรมีการใช้ให้ถูกต้องกับชนิดและประเภทของอาหาร ส่วนประกอบของอาหารบางชนิด ที่จำเป็นจะต้องใส่ห้องเย็นในระหว่างรอการแปรรูป ควรเก็บในห้องเย็น

4. ผู้ประกอบการจะต้องมีสุขลักษณะส่วนบุคคลที่ดี มีการล้างมือให้สะอาดภายหลังจากเข้าห้องสุขา เมื่อทำงานเสร็จอย่างหนึ่งควรจะมีการล้างมือให้สะอาดก่อนที่จะเริ่มงานใหม่ และไม่ควรให้คนที่เป็นพาหะนำโรคมาประกอบอาหารหรือทำงานด้านการแปรรูปอาหาร

5. ควรมีระบบการกำจัดของเสียและขยะมูลฝอยที่ถูกต้อง

6. มีการควบคุมสัตว์พวกสัตว์เลี้ยง สัตว์กัดแทะ แมลง นก ไม่ให้เข้ามาวุ่นวายภายในสถานที่ที่เป็นพื้นที่ของการประกอบอาหาร

ดังนั้น การรับประทานอาหารที่ดี มีกรรมวิธีที่สะอาด และมีการปรุงสุกใหม่ๆ ทำให้เราห่างไกลจากภัยของเชื้อก่อโรค และห่างไกลจากภัยเงียบใกล้ตัวจากจุลินทรีย์ก่อโรคนั่นเอง

เอกสารอ้างอิง

1. บุษกร อุตรภิชาติ : จุลชีววิทยาทางอาหาร. ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ. สงขลา. 2545.
2. ภาวิน ผดุง : แบคทีเรียก่อโรคในอาหาร. เชียงใหม่สัตวแพทยสาร. บทความฟื้นวิชา. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. 2539. เคมีและจุลชีววิทยาของอาหาร. ครั้งที่ 2. ห้างหุ้นส่วนจำกัด. กรุงเทพฯ. 2547.
3. Salmonella typhi. [Cited 2010 June 28]. Available from : http://www.nature.com/nature/journal/v405/n6785/images/405386aa.0.jpg
4. Escherichia coli [Cited 2010 June 28]. Available from : http://ceficad.com/images/escherichia_coli_gram%20negative.jpg
5. นงลักษณ์ สุวรรณพินิจ : แบคทีเรียที่เกี่ยวข้องกับโรค. พิมพ์ครั้งที่ 2. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร. กรุงเทพฯ. 2544.
6. Shizosaccharomyces [Cited 2010 June 28]. Available from : http://www.cdb.riken.go.jp/jp/04_news/annual_reports/2003/WebHelp/fission_yeast.jpg
7. โทษจากยีสต์. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. [Cited 2010 June 22]. Available from : http://158.108.19.9/fscicvk/yeastdisease.html
8. เมล็ดข้าวโพดเน่า. [Cited 2010 June 28]. Available from : http://agriqua.doae.go.th/plantclinic/clinic/plant/corn/image/alpha.gif
9. ข้าวโพดเน่าเสีย. [Cited 2010 June 28]. Available from : http://www.pccpl.ac.th/~tech/Obec/digital_library/snet6/envi3/food/p51.gif
10. เชื้อราบนขนมปัง. [Cited 2010 June 28]. Available from : http://1.bp.blogspotcom/_1bmZkMo1uzg/Sy31Riafail/AAAAAAAAABs/HvVgCDc1S2k/s320/รูปภาพ2.jpg

11. Aspergillus niger. [Cited 2010 June 28]. Available from : http://www.mycology.adelaide.edu.au/images/niger1.gif
12. Aspergillus niger. [Cited 2010 June 28]. Available from : http://129.215.156.68/Images/Asexual%20structures%20of%20Aspergillus%20niger.jpg
13. สุมณฑา วัฒนสินธุ์ : Food Microbiology จุลชีววิทยาทางอาหาร. มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์. นนทบุรี. 2549.
14. ศิวาพร ศิวเวช : การสุขาภิบาลโรงงานอุตสาหกรรมอาหาร. โรงพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมและฝึกอบรมการเกษตรแห่งชาติ. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 2542.