



จุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรคอาหารเป็นพิษ

อสรภัย ลีลาพจนานพ
วงศ์ภักวิภา โรจนประภว

จุลินทรีย์เป็นสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กรอบตัวเรา

จุลินทรีย์เป็นสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กที่มองไม่เห็นด้วยตาเปล่า ต้องใช้กล้องจุลทรรศน์ช่วยขยายให้เห็นลักษณะรูปร่าง จุลินทรีย์ประกอบด้วยเซลล์เดี่ยวหรือหลายเซลล์ สามารถแบ่งจุลินทรีย์ออกเป็น แบคทีเรีย สาหร่าย รา ยีสต์ ไวรัส และโปรโตซัว จุลินทรีย์เหล่านี้เข้ามามีบทบาทในอาหารซึ่งมีทั้งชนิดที่เป็นประโยชน์ และชนิดที่เป็นโทษ โดยสามารถแบ่งบทบาทของจุลินทรีย์ที่เกี่ยวกับอาหารได้ คือ จุลินทรีย์ทำให้เกิดผลิตภัณฑ์อาหาร เช่น การหมักไวน์จากเชื้อยีสต์ หรือการผลิตชีสจากเชื้อรา จุลินทรีย์ใช้เป็นอาหารโดยตรง เช่น โปรตีนเซลล์เดี่ยว (single cell protein) จากยีสต์ จุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดอาหารเน่าเสีย เช่น ขนมห้างขึ้นรา ผักมีลักษณะเน่าเหม็นและมีกลิ่นเหม็น หรือเนื้อสัตว์มีเมือก กลิ่นเหม็นเน่าเหม็นหืน และจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค เช่น อาหารเป็นพิษ โดยจุลินทรีย์เหล่านี้อาจสร้างสารพิษในอาหาร (food intoxication) เช่น สารพิษอะฟลาทอกซิน ซึ่งสร้างโดยเชื้อรา พบในอาหารพวกธัญชาติ เช่น ถั่วลิสงและข้าวโพด สารพิษจาก *คลอสตริเดียม โบทูลินุม* (Clostridium botulinum) ที่เป็นพิษต่อระบบประสาท หรือตัวจุลินทรีย์เองที่ก่อให้เกิดอาหารเป็นพิษ (food infection) เช่น *ซาลโมเนลลา* (Salmonella) และในส่วนของเชื้อที่เกี่ยวกับอาหารนี้ มีการใช้จุลินทรีย์บางชนิดจะเป็นดัชนีชนิดหนึ่งซึ่งบ่งบอกคุณภาพของอาหาร เช่น จำนวนแบคทีเรียชนิดโคลิฟอร์ม

จุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรคอาหารเป็นพิษ

เมื่อจุลินทรีย์ปนเปื้อนในอาหาร จะมีการเจริญเติบโต การแบ่งตัวเพิ่มจำนวน และเป็นสาเหตุให้อาหารมีการเปลี่ยนแปลงคือ อาหารเน่าเสียหรืออาจมีสารพิษเกิดขึ้นได้ ซึ่งเป็นสาเหตุ ทำให้ผู้บริโภคเจ็บป่วยได้ จุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรคอาหารเป็นพิษมีมากมายหลายชนิด แต่จะขอกกล่าวเพียงแบคทีเรีย เนื่องจากแบคทีเรียเป็นจุลินทรีย์ที่มีความสำคัญและได้รับความสนใจโดยใช้เป็นข้อกำหนดในการตรวจสอบคุณภาพของอาหารโดยทั่วไป ซึ่งแบคทีเรียที่ทำให้เกิดโรคอาหารเป็นพิษมีสมบัติ คือ สามารถมีชีวิตรอดหลังจากผ่านกระเพาะอาหารซึ่งมีความเป็นกรดสูง สามารถเกาะติดผนังลำไส้ และเพิ่มจำนวนในลำไส้ได้ สามารถป้องกันตนเองจากกลไกการป้องกันตัวของเจ้าบ้าน สามารถแข่งขันกับจุลินทรีย์ประจำถิ่น (microbial flora) ได้ดี และสามารถปล่อยสารพิษหรือทำลายเซลล์เจ้าบ้านได้

อาการของอาหารเป็นพิษที่พบบ่อย คือ อาการท้องเสีย ท้องร่วง คลื่นไส้ อาเจียน และอาจมีไข้หนาวสั่น ในที่นี้จะขอยกตัวอย่างแบคทีเรียที่มีความสำคัญหลักๆ ดังนี้

ตัวอย่าง แบคทีเรียที่เป็นสาเหตุทำให้เกิดโรคอาหารเป็นพิษ อาการของโรคและอาหารที่พบ

กลุ่มซาลโมเนลลา (*Salmonella spp.*)

- S. typhi*
- S. paratyphi, S. enteritidis, S. sandai*
- S. choleraesuis, S. enteritidis, S. typhimurium,*
- S. heidelberg, S. derby, S. java, S. infantis,*
- S. Montevideo*

ไข้ไทฟอยด์
ไข้พาราไทฟอยด์
ก่อให้เกิดโรคซาลโมเนลโลซิส (salmonellosis) โดยทั่วไปที่เกิดจากอาหารเป็นพิษเนื่องจากเชื้อ กลุ่มซาลโมเนลลา คือ ปวดท้อง คลื่นไส้ อาเจียน ท้องร่วง อาจมีไข้และหนาว



<p>คลอสตริเดียม เพอร์ฟริงเจนส์ (<i>Clostridium perfringens</i>)</p>	<p>พบในอาหารพวกเนื้อสัตว์ สัตว์ปีก เมื่อเกิดอาหารเป็นพิษจากเชื้อชนิดนี้จะมีอาการ คลื่นไส้ ท้องเสียและถ่ายท้อง ส่วนมากไม่อาเจียน</p>
<p>คลอสตริเดียม โบทูลินูม (<i>Clostridium botulinum</i>)</p>	<p>ผลิตสารพิษที่มีผลต่อระบบประสาท (neurotoxin) เรียกว่า บอ툴ิซึม (botulism) มักพบการระบาดของในอาหารพวก ไข่กรอก ผลิตภัณฑ์จากเนื้อสัตว์ ผักกระป๋อง และผลิตภัณฑ์อาหารทะเล อาการที่เกิดขึ้นได้แก่ ปวดท้อง คลื่นไส้ อาเจียน อาจท้องเดิน ปวดศีรษะ หลังจากนั้นมองเห็นภาพไม่ชัด การพูด การกลืนลำบาก กล้ามเนื้อเป็นอัมพาต และแพร่กระจายไปถึงระบบหายใจ หัวใจ การตายโดยทั่วไปเกิดจากการหายใจล้มเหลว</p>
<p>สแตฟิโลคอคคัส ออเรียส (<i>Staphylococcus aureus</i>)</p>	<p>ผลิตสารพิษ คือ เอนเทอโรทอกซิน พบการระบาดของในอาหารประเภทผลิตภัณฑ์จากเนื้อ สัตว์ปีก และไข่ สลัด พูน่า ไอศกรีม ชู๊กโกแลต และนม อาการที่พบคือ คลื่นไส้ อาเจียน ปวดท้อง ท้องร่วง บางครั้งอาจพบมูกปนเลือด</p>
<p>วิบริโอ พาราเฮโมไลติคัส (<i>Vibrio parahaemolyticus</i>)</p>	<p>พบแบคทีเรียชนิดนี้ในอาหารทะเล โดยเฉพาะหอยนางรม กุ้ง ปู อาการที่เกิดจากอาหารเป็นพิษ คือ ปวดท้อง ท้องร่วง ถ่ายเป็นน้ำมีเลือดและมูกปน คลื่นไส้ อาเจียน มีไข้ต่ำ หนาว ปวดศีรษะ</p>
<p>วิบริโอ โคลเลอรา (Vibrio cholerae)</p>	<p>ทำให้เกิดอหิวาตกโรค มักติดต่อทางน้ำดื่ม แต่อาจถ่ายทอดได้ทางอาหารเช่นกัน</p>
<p>ชิเจลลา (<i>Shigella spp.</i>) ได้แก่ <i>S. dysenteriae, S. sonnei, S. flexneri, S. boydii</i></p>	<p>ทำให้เกิดโรคบิด หรือชิเจลโลซิส (shigellosis) อาการที่เกิดขึ้นได้แก่ ปวดท้อง หนาว มีไข้ ปวดศีรษะ ท้องร่วง มักถ่ายมีมูกเลือดปน</p>
<p>อี.โคไล (<i>Escherichia coli</i>) จัดเป็นพวกแบคทีเรีย โคลิฟอร์ม ซึ่งใช้เป็นตัวชี้คุณภาพน้ำและอาหาร โดยจะแบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม ดังนี้</p>	
<p>กลุ่มที่ 1 คือกลุ่มที่ทำให้เกิดโรคในทางเดินอาหาร (<i>Enteropathogenic E. coli</i>) เขียนย่อว่า EPEC</p>	<p>แพร่กระจายอยู่ในน้ำและอาหาร มักปนเปื้อนมากับอุจจาระ โดยทั่วไป EPEC ทำให้ทารกที่มีอายุต่ำกว่าหนึ่งขวบท้องร่วง</p>
<p>กลุ่มที่ 2 คือกลุ่มที่ทำลายเซลล์ในระบบทางเดินอาหาร (<i>Enteroinvasive E. coli</i>) เขียนย่อว่า EIEC</p>	<p>แพร่กระจายอยู่ในน้ำและอาหาร มักปนเปื้อนมากับอุจจาระ แบคทีเรียกลุ่มนี้ชอบอยู่ในลำไส้ใหญ่ ทำให้เกิดโรคท้องร่วงทั้งแบบที่ถ่ายมีเลือดปนและไม่มเลือดปน เกิดกับเด็กอ่อนและคนชรา</p>
<p>กลุ่มที่ 3 คือ กลุ่มที่สร้างสารพิษขึ้นในทางเดินอาหาร (<i>Enterotoxigenic E. coli</i>) เขียนย่อว่า ETEC</p>	<p>แพร่กระจายอยู่ในน้ำและอาหาร มักปนเปื้อนมากับอุจจาระ อี.โคไล สายพันธุ์นี้สร้างสารพิษ 2 แบบ คือ แบบที่ทนความร้อน (heat-stable toxins) มีสมบัติคล้ายสารพิษของ ชิเจลลา และแบบที่ไม่ทนความร้อน (heat-labile toxins) มีสมบัติคล้ายสารพิษของเชื้ออหิวาต์</p>
<p>กลุ่มที่ 4 คือ กลุ่มที่ทำให้เกิดเลือดออกในทางเดินอาหาร (<i>Enterohemorrhagic E.coli</i>) เขียนย่อว่า EHEC</p>	<p>มักเกี่ยวข้องกับอาหารที่มีเนื้อวัวเป็นส่วนประกอบ โดยเฉพาะเนื้อบด อี.โคไล สายพันธุ์นี้สร้างสารพิษประเภทเวโรทอกซินหรือเวโรไซโตทอกซิน (verotoxin, verocytotoxin) คือ สารพิษที่สามารถฆ่าเซลล์เวโร (vero cell) ในห้องทดลองได้ ตัวอย่าง อี.โคไล ในกลุ่มนี้ได้แก่ อี.โคไล O157 : H7</p>
<p>บาซิลลัส ซีเรียส (<i>Bacillus cereus</i>)</p>	<p>สร้างสารพิษ ทำให้เกิดอาหารเป็นพิษ พบเชื้อชนิดนี้ในเนื้อสัตว์ นม ผัก และปลา อาการที่เกิดจากอาหารเป็นพิษคือ ปวดท้อง ถ่ายอุจจาระเหลวเป็นน้ำ คลื่นไส้ อาเจียน</p>

ข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรคอาหารเป็นพิษ

โรคภัยที่เกิดจากจุลินทรีย์ที่กล่าวมาข้างต้นนี้ไม่ได้เกิดขึ้นง่ายๆ หรือพบบ่อยๆ เราสามารถป้องกันและควบคุมได้ด้วยการปรุงอาหารที่ถูกวิธี การเลือกวัตถุดิบ อาหารสดที่สะอาด ปรุงให้สุก ถูกต้องตามสุขลักษณะ สำหรับผลิตภัณฑ์อาหารต่างๆ ที่ผลิตเพื่อจำหน่ายนั้น มีหลายหน่วยงาน ที่มีส่วนร่วมในการรับผิดชอบ เพื่อการรณรงค์และสนับสนุนให้ประเทศไทยเป็นแหล่งผลิตอาหารที่มีคุณภาพสามารถเข้าสู่ตลาดโลกได้ โดยการออกกฎหมาย

มาตรการต่างๆ เพื่อให้การผลิตอาหารถูกสุขลักษณะ ในการนี้จะนำไปสู่การตรวจวิเคราะห์จุลินทรีย์ในอาหาร ซึ่งจะช่วยให้ทราบว่าคุณภาพทางจุลินทรีย์เป็นอย่างไร

มาตรฐานหรือเกณฑ์ข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรคอาหารเป็นพิษนั้น ปกติมักจะเป็นข้อตกลงทางการค้าระหว่างผู้ซื้อและผู้ขาย ที่จะกำหนดว่าอาหารจะต้องตรวจพบจุลินทรีย์ แต่ละชนิดได้ไม่เกินเท่าใด สำหรับผลิตภัณฑ์อาหารต่างๆ ที่ขอจดทะเบียนขออนุญาตเพื่อจำหน่ายภายในประเทศ กับสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข จะต้องมีความสอดคล้องตามข้อกำหนดของประกาศกระทรวงสาธารณสุข และ/หรือข้อกำหนดอื่นที่เกี่ยวข้อง ในที่นี้จะขอยกตัวอย่าง ข้อกำหนดของอาหารภายในประเทศตามรายงานของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ดังแสดงในตาราง ซึ่งอาหารแต่ละชนิดมีข้อกำหนดให้ตรวจพบจุลินทรีย์ได้ในปริมาณที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับชนิดของอาหาร

ตาราง เกณฑ์คุณภาพทางจุลชีววิทยาของอาหารและภาชนะและผู้สัมผัสอาหาร (มีหน่วยเป็น โคโลนี ต่อปริมาณอาหาร ที่กำหนด หากไม่กำหนดเป็นอย่างอื่น)

ประเภทอาหาร	ค่ากำหนด	
1. อาหารดิบ ได้แก่ เนื้อสด ปลาสด ไข่กรอก	อี.โคไล เอ็ม พี เอ็น / กรัม	< 50
	สแตไฟโลคอคคัส ออเรียส / กรัม	< 200
	บาซิลลัส ซีเรียส / กรัม	< 200
	วิบริโอ พาราเฮโมไลติคัส / กรัม	< 200
	คลอสทริเดียม เพอร์ฟริงเจนส์ ในอาหาร 0.001 กรัม	ไม่พบ
	ซาลโมเนลลา ในอาหาร 25 กรัม	ไม่พบ
	วิบริโอ โคเลอรา ในอาหาร 25 กรัม	ไม่พบ
2. อาหารพร้อมบริโภคซึ่งเป็นอาหารที่ผ่านกรรมวิธีหรือปรุงสุกแล้ว - อาหารหมักพื้นเมืองที่เป็นผลิตภัณฑ์จากสัตว์ ได้แก่ แหนม กะปิ ปลาร้า ปลาจ่อม ส้มผัก บูด เป็นต้น	ยีสต์ / กรัม	<1x10 ⁴
	รา / กรัม	<500
	อี.โคไล เอ็ม พี เอ็น / กรัม	< 10
	สแตไฟโลคอคคัส ออเรียส / กรัม	< 100
	บาซิลลัส ซีเรียส / กรัม	< 100
	คลอสทริเดียม เพอร์ฟริงเจนส์ ในอาหาร 0.01 กรัม	ไม่พบ
	ซาลโมเนลลา ในอาหาร 25 กรัม	ไม่พบ
- อาหารปรุงสุกทั่วไป ได้แก่ อาหารปรุงสำเร็จ ไข่กรอก หมูยอ ปูอัด ยา cold meats เป็นต้น	ยีสต์รวม / กรัม	<1x10 ⁶
	โคลิฟอร์ม เอ็ม พี เอ็น / กรัม	< 500
	อี.โคไล เอ็ม พี เอ็น / กรัม	< 3
	สแตไฟโลคอคคัส ออเรียส / กรัม	< 100
	บาซิลลัส ซีเรียส / กรัม	< 100
	วิบริโอ พาราเฮโมไลติคัส ในอาหาร 25 กรัม	ไม่พบ
	คลอสทริเดียม เพอร์ฟริงเจนส์ ในอาหาร 0.001 กรัม	ไม่พบ
ซาลโมเนลลา ในอาหาร 25 กรัม	ไม่พบ	
3. อาหารปรุงสุกแล้วแช่แข็ง ต้องอุ่นก่อนบริโภค ได้แก่ ขนมหีบ ซาลาเปา ลูกชิ้น เป็นต้น - แช่เย็น	จุลินทรีย์รวม / กรัม	< 1x10 ⁶
	โคลิฟอร์ม เอ็ม พี เอ็น / กรัม	< 500
	อี.โคไล เอ็ม พี เอ็น / กรัม	< 3
	สแตไฟโลคอคคัส ออเรียส / กรัม	< 100
	บาซิลลัส ซีเรียส / กรัม	< 100
	วิบริโอ พาราเฮโมไลติคัส ในอาหาร 25 กรัม	ไม่พบ
	คลอสทริเดียม เพอร์ฟริงเจนส์ ในอาหาร 0.01 กรัม	ไม่พบ
ซาลโมเนลลา ในอาหาร 25 กรัม	ไม่พบ	



ประเภทอาหาร	ค่ากำหนด
- แซ่เยือกแข็ง	จุลินทรีย์รวม / กรัม <math>< 1 \times 10^5</math> โคลิฟอร์ม เอ็ม พี เอ็น / กรัม <math>< 500</math> อี.โคไล เอ็ม พี เอ็น / กรัม <math>< 3</math> สแตไฟโลคอคคัส ออเรียส / กรัม <math>< 100</math> บาซิลลัส ซีเรียส / กรัม <math>< 100</math> ไวรัสโอ พาราเฮโมไลติคัส ในอาหาร 25 กรัม ไม่พบ คลอสตริเดียม เพอร์ฟริงเจนส์ ในอาหาร 0.01 กรัม ไม่พบ ซาลโมเนลลา ในอาหาร 25 กรัม ไม่พบ
4. ภาชนะและผู้สัมผัสผัสด้านอาหาร หมายถึง อุปกรณ์ในการบริโภคอาหาร ได้แก่ จาน ชาม ช้อน แก้วน้ำ เป็นต้น	จุลินทรีย์รวม / กรัม <math>< 1 \times 10^6</math>

ที่มา : กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข อ้างโดย สำนักมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ. 2547. **ปัญหาสุขภาพ ความเสี่ยงในห่วงโซ่อาหารด้านผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ โครงการวิเคราะห์ปัญหาสุขภาพความเสี่ยงในห่วงโซ่อาหารที่มีต่อผู้บริโภค.** กรุงเทพฯ. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด น. 133-134.

การตรวจวิเคราะห์คุณภาพด้านจุลินทรีย์

วิธีการตรวจวิเคราะห์คุณภาพด้านจุลินทรีย์นั้น จุลินทรีย์ชนิดเดียวกัน จะมีมาตรฐานของวิธีการวิเคราะห์ หลากหลายวิธีการ แต่อย่างไรก็ตามวิธีการเหล่านั้นก็มีความใกล้เคียงกัน การที่ผู้ทำการวิเคราะห์จะเลือกใช้วิธีการใด จะขึ้นอยู่กับข้อตกลงกับลูกค้าที่ต้องการจะให้ อ้างอิงตามวิธีการใด ซึ่งจะขอยกตัวอย่างวิธีมาตรฐานที่นิยมใช้ดังนี้

- Food and Drug Administration Bacteriological Analytical Manual (FDA-BAM)
- Official Methods of Analysis of AOAC INTERNATIONAL (AOAC)
- The International Commission on Microbiological Specification for Food of the International Association of Microbiology Societies (ICMSF)
- Thai Industrial Standard (TIS, มอก.)

กรมวิทยาศาสตร์บริการในฐานะห้องปฏิบัติการของรัฐ มีส่วนสนับสนุนโดยการให้บริการวิเคราะห์ทดสอบคุณภาพทางด้านจุลชีววิทยาในตัวอย่างผลิตภัณฑ์อาหาร และเครื่องดื่ม เพื่อควบคุมคุณภาพตามมาตรฐานและความปลอดภัยในผลิตภัณฑ์อาหารต่างๆ นั้น ในรายการหลักคือ

- จุลินทรีย์ที่ใช้เป็นดัชนีคุณภาพอาหาร เช่น จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด, โคลิฟอร์ม, อี.โคไล
- จุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค เช่น ซาลโมเนลลา, สแตไฟโลคอคคัส ออเรียส, คลอสตริเดียม เพอร์ฟริงเจนส์

พร้อมกันนี้กรมวิทยาศาสตร์บริการยังคงมีภารกิจที่มุ่งเน้นการพัฒนา บุคลากรที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ คือ นักวิทยาศาสตร์ปฏิบัติการ โดยการพัฒนาหลักสูตร นักวิเคราะห์มืออาชีพ สาขาจุลชีววิทยาด้านอาหาร เพื่อใช้ในการฝึกอบรม นักวิทยาศาสตร์ที่ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา เพื่อสร้างนักวิเคราะห์มืออาชีพ สาขาจุลชีววิทยาที่มีความสามารถ มีทักษะที่จะปฏิบัติงานได้อย่างเหมาะสมและถูกต้อง สามารถผลิตผลงานที่มีความน่าเชื่อถือ มีมาตรฐานไปในทิศทางเดียวกัน เป็นการยกระดับการปฏิบัติงานทางจุลชีววิทยาของประเทศ ผู้ที่สนใจสามารถหาข้อมูลเพิ่มเติมได้ที่ <http://www.dss.go.th>

เอกสารอ้างอิง

- เกณฑ์คุณภาพทางจุลชีววิทยาของอาหารและภาชนะและผู้สัมผัสอาหาร. [ออนไลน์] [อ้างถึงวันที่ 7 พฤศจิกายน 2548] เข้าถึงได้จากอินเทอร์เน็ต : http://risk.agro.ku.ac.th/FSDC/Isptmpdo/Mp/mpstndard_1/mpstndard_1-1.5
- วิลาวัณย์ เจริญจิระตระกูล. **จุลินทรีย์ที่มีความสำคัญด้านอาหาร.** พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร : โอ.เอส.พริ้นติ้งเฮาส์, 2539. หน้า 1-3, 63-91.
- สุมนทนา วัฒนสินธ์. **จุลชีววิทยาทางอาหาร.** กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2545. หน้า 136 - 190.