หอสมุดกลาง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1
บทนำ

หอยนางรมและหอยแครงนับว่าเป็นหอยที่มีความสำคัญทางด้านเศรษฐกิจในประเทศไทย เนื้อที่ที่ทำการเพาะเลี้ยงหอยเพิ่มขึ้นทุกปี (สถิติกรมประมง, 2529) หอยนางรมและหอยแครงจัดว่าเป็นหอยที่มีคุณค่าทางอาหารค่อนข้างสูง เนื้อของหอยนางรมประกอบด้วยสารพวกฟอสฟอรัส เหล็ก ไอโอดีน ทองแดง วิตามิน ไทอามีน ไรโบฟลาวิน และกรดแอสคอบิค (วัฒนา ภู่เจริญ, 2521 ก) ส่วนเนื้อของหอยแครงประกอบด้วย โปรตีนร้อยละ 10.5-14.1, ไขมันร้อยละ 0.4-1.0 และให้พลังงาน 55-64 แคลอรี่ต่อ 100 กรัม (สุนันท์ ทวยเจริญ, 2528)

ในปัจจุบันนิยมเลี้ยงหอยนางรมกันตามชายฝั่งทะเล ปากแม่น้ำ และลำคลองซึ่งเป็นบริเวณที่น้ำทะเลท่วมถึงทุกวัน แต่ที่ที่เหมาะสมสำหรับการเลี้ยงหอยนางรมมากที่สุดคือบริเวณปากแม่น้ำ เนื่องจากมีความอุดมสมบูรณ์ของแร่ธาตุและอาหาร (วัฒนา ภู่เจริญ, 2521 ข) ส่วนหอยแครงชอบอาศัยอยู่ตามบริเวณชายฝั่งที่เป็นหาดโคลนซึ่งมีสัดส่วนของดินเหนียวอยู่ในปริมาณสูง (สุนันท์ ทวยเจริญ, 2528)

คนไทยนิยมการบริโภคหอยนางรมสด ๆ โดยไม่ผ่านกระบวนการทำให้สุกเสียก่อน ส่วนหอยแครงก็นิยมบริโภคแบบกึ่งสุกกึ่งดิบ คือผ่านความร้อนในระยะเวลาอันสั้น ซึ่งพฤติกรรมการบริโภคหอยทั้งสองชนิดนี้มีโอกาสให้เชื้อแบคทีเรียที่ปนเปื้อนอยู่ในหอยสามารถเข้าสู่ระบบทางเดินอาหารได้โดยง่าย โดยไม่ถูกกำจัดไปเสียก่อน ซึ่งมีแบคทีเรียหลายชนิดสามารถทำให้เกิดโรคเกี่ยวกับระบบทางเดินอาหาร คือท้องร่วงอย่างฉับพลันได้ เช่น Vibrio parahaemolyticus และ Salmonella spp. ถ้าเชื้อนี้เข้าไปในปริมาณที่พอเหมาะ (Lee, 1978)

จากสถิติกรมประมงปี พ.ศ. 2529 พบว่าแหล่งผลิตหอยนางรมที่สำคัญซึ่งให้ผลผลิตสูงในแต่ละปีมีอยู่ 3 แห่งด้วยกันคือจังหวัดชลบุรี ระยอง และจันทบุรี

ซึ่งจะเป็นหอยนางรมขนาดเล็กที่เรียกว่าหอยนางรมปากจีบ (Crassostrea commercialis) ส่วนแหล่งผลิตหอยตะโกรมซึ่งเป็นหอยนางรมขนาดใหญ่ (Crassostrea lugubris) อยู่ที่จังหวัดสุราษฎร์ธานี สำหรับตลาดของหอยนางรมนั้น เรืองไร โตกฤษณะ และคณะ (2528) ได้ทำการสำรวจพบว่าจะมีผู้รวบรวมซื้อรวมทั้งแปรรูปและแกะสดหอยนางรมขนาดเล็ก โดยซื้อหอยจากชาวประมงและส่งต่อยังผู้ค้าส่งในกรุงเทพ ฯ กระจายสู่ตลาดเก่าเยาวราช ตลาดบางรัก และภัตตาคาร ส่วนหอยนางรมขนาดใหญ่จะไม่มีวางขายในตลาดสดแต่จะถูกรวบรวมสู่ผู้ค้าส่งไปยังร้านอาหารโดยตรงและเป็นการขายทั้งเปลือก

ส่วนหอยแครงนั้นตามสถิติกรมประมง (2529) พบว่าจังหวัดเพชรบุรีจะเป็นแหล่งผลิตหอยแครงสม่ำเสมอมาโดยตลอด ส่วนแหล่งอื่น ๆ ได้แก่ สมุทร-สงคราม สุราษฎร์ธานี พังงา และสตูล อิทธิพล ตั้งพุทธรักษ์ (2528) ได้ศึกษาตลาดของหอยแครงพบว่าตลาดกลางของหอยแครงในประเทศไทยมีแห่งเดียว คือ ตลาดปากน้ำ จังหวัดสมุทรปราการ หอยแครงจากแหล่งเพาะเลี้ยงที่สำคัญจะส่งมาที่นี่ทั้งหมด แล้วจึงกระจายออกสู่ผู้ค้าปลีกทั่วกรุงเทพ ฯ

นอกจากนี้เพื่อความปลอดภัยในการบริโภคหอยจึงได้มีการกำหนดค่ามาตรฐานของปริมาณแบคทีเรียบางชนิดที่ตรวจพบในหอย ได้แก่ ปริมาณแบคทีเรียทั้งหมดจะต้องไม่เกิน 10^6 เซลต่อกรัม (WHO, 1976) ปริมาณฟีคอลโคไลฟอร์มจะต้องไม่เกิน 2.3 เซลต่อกรัม (Wood, 1976) ส่วน Vibrio parahaemolyticus นั้นในพวกปลารับประทานดิบจะต้องมีค่าไม่เกิน 10^2 เซล, ต่อกรัม (Ingram et al., 1978) ซึ่งค่าหลังนี้จะนำมาใช้เป็นมาตรฐานสำหรับหอยนางรมและหอยแครงที่จะทำการศึกษาในครั้งนี้ เนื่องจากหอยนางรมส่วนใหญ่เราจะรับประทานดิบ ส่วนหอยแครงนั้นก็นิยมรับประทานแบบกึ่งสุกกึ่งดิบ

ในการศึกษาครั้งนี้จะศึกษาแบคทีเรีย 4 กลุ่มด้วยกัน คือ (1) แบค-ทีเรียมีชีวิตทั้งหมดที่ขึ้นบน plate count agar (total viable count) (2) แบคทีเรียในกลุ่มโคไลฟอร์ม (coliforms) (3) Salmonella spp. และ (4) พวกแบคทีเรียมารีนวิบริโอ (marine vibrios) โดยศึกษาถึงปริมาณของแบคทีเรียแต่ละชนิดจากตัวอย่างหอยนางรมและหอยแครง แต่จะเน้นในการศึกษาพวกมารีนวิบริโอโดยศึกษาทั้งปริมาณและชนิดของแบคทีเรียในกลุ่มนี้

ด้วย

และนอกจากนี้ยังได้ทดลองเปรียบเทียบการวิเคราะห์หาปริมาณของโคไลฟอร์มทั้งหมด และฟีคอลโคไลฟอร์ม โดยใช้วิธีการต่าง ๆ กันด้วย เพื่อหาวิธีที่เหมาะสมที่สุด เพราะจากการศึกษาจากเอกสารพบว่ามีการใช้วิธีการต่าง ๆ กันหลายวิธี

วัตถุประสงค์

1. เปรียบเทียบวิธีการในการวิเคราะห์หาปริมาณโคไลฟอร์มทั้งหมด และฟีคอลโคไลฟอร์ม เพื่อหาวิธีที่เหมาะสมที่สุด

2. เปรียบเทียบคุณภาพทางด้านจุลชีววิทยาของหอยนางรมและหอยแครงจากแหล่งเพาะเลี้ยงและจากตลาด

3. ศึกษาชนิด ปริมาณ และการเปลี่ยนแปลงของมารีนวิบริโอ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง Vibrio parahaemolyticus ของหอยนางรมและหอยแครงจากแหล่งเพาะเลี้ยงและจากตลาด

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบถึงวิธีที่เหมาะสมที่สุดที่จะใช้ในการตรวจหาปริมาณโคไลฟอร์มทั้งหมด และ ฟีคอลโคไลฟอร์ม

2. ทำให้ทราบถึงคุณภาพทางด้านจุลชีววิทยาของหอยนางรมและหอยแครงจากแหล่งเพาะเลี้ยงและจากตลาด

3. ทำให้ทราบข้อมูลในการที่จะเสนอแนะวิธีปฏิบัติต่อหอยที่เก็บจากแหล่งเพาะเลี้ยง ก่อนจะนำไปขายส่งยังตลาด และวิธีปฏิบัติต่อหอยที่ซื้อจากตลาดเพื่อความปลอดภัยแก่ผู้บริโภค

การสำรวจเอกสาร

หอยนางรมในน่านน้ำไทยมีหลายชนิดแต่ปัจจุบันที่นิยมเลี้ยงกันมี 2 ชนิดคือ Crassostrea lugubris และ C. commercialis ส่วนหอยแครงที่พบในน่านน้ำไทยและนำมาใช้ประโยชน์มี 2 สกุล (genus) และ 5 ชนิด (species) คือ

- Anadara granosa Linn.
- A. nodifera E. Von Martsus
- A. satowi Dunker
- Seapharea inaequivalis Brugnier

แต่ที่นิยมเลี้ยงกันในปัจจุบันมี 2 ชนิดคือ A. granosa และ A. nodifera (สิริ ทุกข์วินาศ, 2528)

แบคทีเรียในทะเลจะมีการกระจายอย่างกว้างขวาง แต่จะพบมากในบริเวณชายฝั่งที่มีพืชและสัตว์หนาแน่น (Wood, 1967) ปริมาณของแบคทีเรียจะน้อยลงเมื่อไกลฝั่งออกไป (Alexander, 1971) แบคทีเรียที่พบในทะเลร้อยละ 80 เป็นพวกแกรมลบ ความเค็มที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของแบคทีเรียในทะเลอยู่ในช่วง 2.5-4 % (Rheinheimer, 1980)

หอยนางรมและหอยแครงจะอาศัยอยู่ตามชายฝั่งที่มีแร่ธาตุอุดมสมบูรณ์ สุนันท์ ทวยเจริญ และคณะ (2526) ได้ศึกษาองค์ประกอบของอาหารในกระเพาะของหอยแครง พบว่าอาหารของหอยแครงประกอบด้วยแพลงตอนพืชและแพลงตอนสัตว์เป็นส่วนใหญ่ Kaneko and Colwell (1973) พบว่าแบคทีเรียชนิด Vibrio parahaemolyticus มักจะติดอยู่กับแพลงตอนสัตว์ จึงเป็นการง่ายที่หอยจะรับเอาแบคทีเรียพวกนี้เข้าในตัวมันได้

Musig and Rattanagosrigit (1983) ศึกษาภาวะมลพิษทางแบคทีเรีย (bacterial pollution) ของหอยชนิดต่าง ๆ จากแหล่งเพาะเลี้ยงในประเทศไทย พบว่าเกือบทุกตัวอย่างจะตรวจพบ V. parahaemolyticus ส่วนพวก Salmonella spp. และ Shigella spp. ตรวจไม่พบเลย หอยนางรมจะมีปริมาณของแบคทีเรียทั้งหมดในช่วง 10^4 - 10^7 เซลต่อกรัม หอยแครง

จะมีปริมาณของแบคทีเรียทั้งหมดในช่วง 10^3-10^6 เซลต่อกรัม ส่วนปริมาณโคลิฟอร์มทั้งหมดของหอยนางรมอยู่ในช่วง 10-10^4 MPN ต่อกรัม หอยแครงอยู่ในช่วง 0-10^4 MPN ต่อกรัม สำหรับฟีคอลโคลิฟอร์มของหอยนางรมอยู่ในช่วง 0-10^3 MPN ต่อกรัม หอยแครงอยู่ในช่วง 0-10^4 MPN ต่อกรัม

Thomson and Vanderzant (1976 a) ศึกษาผลของกระบวนการที่ปฏิบัติต่อหอยนางรม การขนส่ง และการเก็บรักษาหอยนางรมที่มีต่อปริมาณของ Vibrio parahaemolyticus และ ปริมาณแบคทีเรียทั้งหมดในหอยนางรม Crassostrea virginica พบว่าปริมาณของ V. parahaemolyticus ในหอยที่เก็บไว้ทั้งเปลือกที่อุณหภูมิ 25°ซ เป็นเวลา 3 วัน จะไม่เพิ่มขึ้นมากนัก ในขณะที่ปริมาณแบคทีเรียทั้งหมดเพิ่มขึ้นมาก และจากตัวอย่างที่เก็บจากตลาดนั้นพบว่าปริมาณของ V. parahaemolyticus มักจะลดลงในระหว่างผ่านกระบวนการเก็บรักษา ส่วนการเก็บรักษาตัวอย่างไว้ในตู้เย็นจะทำให้ปริมาณแบคทีเรียทั้งหมดเพิ่มขึ้น

ในประเทศฝรั่งเศส อิตาลี และอเมริกาได้กำหนดมาตรฐานของแบคทีเรียในพวกหอยว่า Escherichia coli และโคลิฟอร์มเป็นตัวบ่งชี้ถึงการปนเปื้อนจากอุจจาระ ส่วน Salmonella spp. โดยปรกติไม่ใช่ตัวบ่งชี้ ยกเว้นเมื่อเกิดการระบาดของโรค ซึ่งปริมาณแบคทีเรียทั้งหมดจะต้องไม่เกิน 10^6 เซลต่อกรัม (WHO, 1976)

ในประเทศออสเตรเลียพบว่าปริมาณของแบคทีเรียที่ทำให้เกิดโรคเมื่อเข้าสู่ร่างกายจะมีปริมาณดังนี้ (Lee, 1978)

Staphylococcus aureus	10^8 เซลต่อกรัม
Clostridium perfringens	10^8 เซลต่อกรัม
Vibrio parahaemolyticus	10^7 เซลต่อกรัม

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประเภทของแบคทีเรียที่ทำการศึกษา

1. โคไลฟอร์ม และฟีคอลโคไลฟอร์ม

การศึกษาแบคทีเรียที่ทำให้เกิดโรคโดยตรงนั้นบางครั้งทำได้ยาก เพราะแบคทีเรียเหล่านี้ ส่วนใหญ่เมื่อออกจากร่างกายสู่สภาพแวดล้อมภายนอก แล้วจะตายง่ายจึงมักศึกษาแบคทีเรียที่มีความสัมพันธ์กับแบคทีเรียที่ทำให้เกิดโรค ซึ่งแบคทีเรียที่นิยมศึกษาก็คือพวกโคไลฟอร์ม

โคไลฟอร์มเป็นแบคทีเรียที่มีคุณสมบัติ คือ เป็นพวกแกรมลบ สามารถเจริญได้ดีในที่ที่มีออกซิเจนต่ำ และสามารถหมัก (ferment) น้ำตาล แลคโตส (lactose) ให้เกิดแก๊สได้ที่อุณหภูมิ 35-37 °ซ ในเวลา 48 ชั่วโมง (Bott, 1973) แบคทีเรียในกลุ่มโคไลฟอร์มเป็นตัวบ่งชี้ทางสาธารณสุขได้ดี เพราะสมาชิกทั้งหมดของแบคทีเรียในกลุ่มนี้สามารถพบได้ในอุจจาระของคน (Oliveri, 1982) จึงมีความสัมพันธ์กับแบคทีเรียที่ทำให้เกิดโรคเกี่ยวกับระบบทางเดินอาหาร แต่ถ้าพบแบคทีเรียกลุ่มนี้ในแหล่งน้ำแล้วไม่ได้หมายความว่า แหล่งน้ำนั้นจะมีเชื้อโรคที่มาจากอุจจาระปนเปื้อนอยู่เสมอไป เพียงแต่จะยืนยันได้ว่าแหล่งน้ำนั้นมีการปนเปื้อนด้วยสารขับถ่ายจากสิ่งมีชีวิต (fecal materials) ซึ่งมีโอกาสที่จะมีพวกเชื้อโรค เช่นไทฟอยด์ บิด อหิวาห์ ปนเปื้อนอยู่ (Pipe, 1982)

ในอเมริกาได้กำหนดมาตรฐานของปริมาณโคไลฟอร์มทั้งหมดในน้ำที่เป็นแหล่งเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำไม่เกิน 70 MPN ต่อ 100 มิลลิลิตร (Wood, 1976) ปริมาณฟีคอลโคไลฟอร์มไม่เกิน 14 MPN ต่อ 100 มิลลิลิตร (Hunt and Springer, 1977) นอกจากนี้ National Shellfish Sanitation Program (NSSP) (1965) ได้กำหนดมาตรฐานของฟีคอลโคไลฟอร์ม ในหอยที่ขายส่งออกสู่ตลาด (whole sale) ว่ามีค่าไม่เกิน 230 เซลต่อ100 กรัม

Andrew et al. (1976) สำรวจปริมาณโคไลฟอร์มในหอย Mercenaria mercenaria (hard-shell clam) พบว่าในจำนวนตัวอย่างทั้งหมด 214 ตัวอย่างจะมีถึง 182 ตัวอย่างที่มีค่าของฟีคอลโคไลฟอร์ม ไม่

เกิน 230 เซลต่อ100 กรัม ตามมาตรฐานของ NSSP และทั้ง 182 ตัวอย่างนี้มีหลายตัวอย่างซึ่งได้มาจากแหล่งเพาะเลี้ยงที่มีค่าของโคไลฟอร์มทั้งหมด และฟีคอลโคไลฟอร์มในน้ำสูงเกินกว่ามาตรฐาน

สุทธิชัย เตมียวณิชย์ (2521) พบว่าปริมาณของโคไลฟอร์มในอ่าวไทยในช่วงฤดูฝนจะมีปริมาณสูงกว่าในช่วงฤดูแล้ง

สุมา รักแผน (2530) ศึกษาโคไลฟอร์มบริเวณปากแม่น้ำเจ้าพระยาและบริเวณใกล้เคียง เมื่อเดือนตุลาคม พ.ศ.2523 ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2525 พบว่าบางครั้งมีค่าสูงเกินกว่ามาตรฐาน แต่ส่วนใหญ่จะมีค่าเป็นศูนย์

จากเอกสารพบว่ามีการวิเคราะห์หาโคไลฟอร์มทั้งในน้ำและในสัตว์จำพวกหอยหลายวิธี และมีบางคนได้ทำการเปรียบเทียบวิธีการการวิเคราะห์ที่แตกต่างกันด้วยเช่น

Public Health Laboratory Service Standing Committee on the Bacteriological Examination of Water Supplies (1968) ได้เปรียบเทียบการวิเคราะห์หาปริมาณของโคไลฟอร์มในน้ำโดยใช้อาหาร 6 ชนิด คือ (1) MacConkey broth ซึ่งเป็นอาหารสำเร็จของ oxoid; (2) MacConkey broth ที่เตรียมจากห้องปฏิบัติการ; (3) Teepol broth ส่วนอีก 3 ชนิดเป็น glutamic acid medium ที่แตกต่างกัน คือ (4) glutamic acid medium ของ Burman จาก Metropolitan Water Board (M.W.B.); (5) glutamic acid medium ของ Collingwood จาก Water Research Association (W.R.A.) และ (6) glutamic acid medium ของ Grey จาก Public Health Laboratory service (P.H.L.S.) โดยการทดลองทั้งหมดนี้ใช้อาหารชนิดแรก คือ MacConkey broth ของ Oxoid เป็นมาตรฐานของการเปรียบเทียบพบว่า MacConkey broth ที่เตรียมจากห้องปฏิบัติการและ Teepol broth ใช้แทนกันได้ส่วน Glutamic acid medium ทั้งสามชนิดนั้นของ Grey จาก P.H.L.S. ดีที่สุด

Andrews and Persnell (1972) วิเคราะห์หา Escherichia coli จาก Estuarine water เปรียบเทียบกัน คือวิธีแรกใช้

มาตรฐานของ APHA ซึ่งทดสอบขั้นต้นด้วย Lauryl sulfate tryptose broth (35±0.5 °ซ , 24-48 ชั่วโมง) และยืนยันด้วย E.C. medium (44.5±0.2°ซ, 24 ชั่วโมง) วิธีที่ 2 ใช้อาหาร Lauryl sulfate tryptose broth แล้วบ่มเพาะเชื้อที่ 44.5±0.2 °ซ นาน 24 ชั่วโมง วิธีที่ 3 ใช้ Medium A-1 แล้วบ่มเพาะเชื้อที่ 44.5±0.2 °ซ นาน 24 ชั่วโมง พบว่าวิธีสุดท้ายคือใช้ Medium A-1 (44.5±0.2°ซ, 24 ชั่วโมง) ให้ผลเหมือนกับวิธีมาตรฐานของ APHA แต่รวดเร็วและประหยัดกว่า

Hastback (1981) ได้ทดลองเปรียบเทียบการวิเคราะห์หาฟีคอลโคไลฟอร์มในสัตว์จำพวกหอย โดยใช้เวลาในการทดสอบขั้นต้นแตกต่างกันคือ 24 และ 48 ชั่วโมง พบว่าใช้เวลาในการทดสอบขั้นต้นเพียง 24 ชั่วโมง ให้ผลไม่ต่างจาก 48 ชั่วโมง และสรุปว่าเป็นวิธีที่ดีที่ใช้ในการวิเคราะห์หาฟีคอลโคไลฟอร์มในสัตว์จำพวกหอยจากตลาดซึ่งต้องทำเป็นประจำ (routine) เพราะประหยัดทั้งเวลาและค่าใช้จ่าย ซึ่งการทดลองครั้งนี้ใช้ตัวอย่างในการเปรียบเทียบทั้งหมด 7,701 ตัวอย่าง ซึ่งเป็นตัวอย่างตั้งแต่ปี ค.ศ.1972-1980 โดยปี 1972-1974 ใช้ Lauryl tryptose broth เป็นอาหารในการทดสอบขั้นต้น ส่วนปี ค.ศ.1975-1980 ใช้ Lactose broth สำหรับอาหารที่ใช้ทดสอบขั้นยืนยันใช้ E.C. medium เหมือนกันทั้งหมด

2. Salmonella spp.

Salmonella spp. เป็นแบคทีเรียที่ทำให้เกิดโรคเกี่ยวกับระบบทางเดินอาหารได้อย่างเฉียบพลัน (Elliott et al., 1978) การที่จะเกิดอาการของโรคนั้นขึ้นอยู่กับปริมาณของเชื้อที่รับเข้าร่างกายโดยการกินอาหาร ไม่ใช่เกิดจากการเพิ่มจำนวนในระบบทางเดินอาหาร เพราะร่างกายมีระบบต่อต้านตามธรรมชาติอยู่แล้ว (Lee, 1978) Vager and Anderson (1968) และ Smith and Twedt (1971) พบว่า Salmonella spp. นี้จะตรวจพบเมื่อแหล่งน้ำมีการปนเปื้อนของสารขับถ่ายจากสิ่งมีชีวิตโดยเฉพาะอย่างยิ่งของมนุษย์ โดยจะพบแบคทีเรียชนิดนี้เมื่อมีการปนเปื้อนของสารขับถ่าย

จากสิ่งมีชีวิตในปริมาณสูง

นอกจากนี้ยังมีรายงานเกี่ยวกับโคลิฟอร์ม และ Salmonella spp. ว่ามีความสัมพันธ์กันโดย Smith and Twedt (1971) ศึกษาบริเวณปากแม่น้ำมิชิแกนพบว่า โอกาสที่จะพบ Salmonella spp. ในตัวอย่างน้ำมีน้อยกว่าร้อยละ 27.6 ถ้าปริมาณของฟีคอลโคลิฟอร์ม น้อยกว่า 200 MPN ต่อ 100 มิลลิลิตร แต่ถ้าปริมาณของฟีคอลโคลิฟอร์ม อยู่ระหว่าง 201-2,000 MPN ต่อ 100 มิลลิลิตร จะพบ Salmonella spp. เพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 86.2 และจะเพิ่มเป็นร้อยละ 95.1 เมื่อปริมาณของฟีคอลโคลิฟอร์มสูงกว่า 2,000 MPN ต่อ 100 มิลลิลิตร Andrews et al. (1976) พบว่าในตัวอย่างหอยที่เขานำมาศึกษาทั้งหมดที่สามารถพบ Salmonella spp. ได้นั้นจะมีปริมาณของโคลิฟอร์มทั้งหมดและ ฟีคอลโคลิฟอร์ม อยู่ในช่วง 1,300-172,000 และ 490-33,000 MPN ต่อกรัม ตามลำดับ

Hood et al. (1983) ศึกษาความสัมพันธ์ของฟีคอลโคลิฟอร์ม Escherichia coli และ Salmonella spp. ในพวกหอย พบว่าในหอยนางรมที่เก็บจากแหล่งเพาะเลี้ยงใหม่ ๆ ที่พบ Salmonella spp. จะมีฟีคอลโคลิฟอร์ม อยู่ในช่วง 8.6×10^3 เซล ต่อ 100 กรัม และมี E. coli อยู่ในช่วง 8.0×10^2 เซล ต่อ 100 กรัม ส่วนในหอยที่เก็บมานานแล้วตัวอย่างที่พบ Salmonella spp. จะพบว่ามีปริมาณของฟีคอลโคลิฟอร์ม และ E. coli สูงกว่า และนักวิจัยกลุ่มนี้ยังได้สรุปเพิ่มเติมว่าการที่พบฟีคอลโคลิฟอร์มในปริมาณที่ต่ำนั้นสามารถจะเป็นตัวบ่งชี้ที่ดีว่าจะไม่มีแบคทีเรียพวกที่ทำให้เกิดโรคในระบบทางเดินอาหาร (pathogenic enteric bacteria) ปนเปื้อนอยู่

3. มารีนวิบริโอ (Marine Vibrios)

แบคทีเรียในสกุล Vibrio ที่อยู่ในทะเลมักเรียกรวมกันว่า มารีนวิบริโอ และหลายชนิดทำให้เกิดโรคในคนได้ ลักษณะสำคัญของ

แบคทีเรียสกุลนี้ คือเซลจะอยู่แบบเดี่ยว ๆ มีรูปร่างเป็นท่อนสั้น ๆ (rod shape) อาจจะตรงหรือโค้งก็ได้ เมื่ออยู่ในอาหารเหลวสามารถเคลื่อนที่ได้ด้วยหนวด (flagella) ซึ่งอาจจะมีเส้นเดียวหรือหลายเส้นก็ได้ เป็นแบคทีเรียชนิดแกรมลบ ไม่สามารถสร้างสปอร์ (spore) หรือซีสต์ (cyst) เป็นพวกที่เจริญเติบโตได้ดีในที่มีออกซิเจนต่ำ (facultative anaerobe) สามารถใช้ ดี-กลูโคส (D-glucose) เป็นแหล่งคาร์บอนและพลังงานได้ การเจริญเติบโตต้องอาศัยโซเดียมไอออน (Na^+) และทุกชนิด (species) จะไม่สามารถเจริญเติบโตถ้าขาดโซเดียมไอออน (West and Colwell, 1984)

West and Colwell (1984) รายงานว่ามีวิบริโอ 6 ชนิดที่สามารถทำให้เกิดโรคในคนได้คือ Vibrio cholerae, V. parahaemolyticus, V. alginolyticus, V. vulnificus, V. fluvialis และ V. methsehnikovii นอกจาก 6 ชนิดนี้แล้ว Davis et al. (1981) ยังรายงานว่ามี Vibrio อีกชนิดหนึ่งที่สามารถทำให้เกิดโรคในคนได้คือ V. mimicus

นอกจากวิบริโอชนิดต่าง ๆ ที่กล่าวแล้วยังมีวิบริโออีกหลายชนิดที่แพร่กระจายอยู่ในสิ่งแวดล้อมทางทะเล (marine environment) เช่น V. campbellii, V. harveyi, V. nereis, V. spendidus และ V. pengius เป็นต้น (Baumann et al., 1971; Reichett and Baumann, 1973; Reichett et al., 1976 และ Baumann et al., 1980)

วิบริโอที่สำคัญที่ก่อให้เกิดโรคในคนกล่าวพอสังเขปได้ดังนี้

ก) Vibrio chlolerae

มีคุณสมบัติที่สำคัญคือ สามารถหมัก(ferment)น้ำตาลซูโครส (sucrose), ดี-แมนโนส (D-mannose) และแอล-อราบิโนส (L-arabinose) ได้ (West and Colwell, 1984) V. chlorlera ทำให้เกิดโรคอหวาห

ซึ่งเป็นโรคที่แพร่ระบาดอยู่ในแถบเอเชียมาช้านาน (McNicol et al, 1983) และนับว่ามีความสำคัญเพราะเป็นโรคที่จะต้องแจ้งระหว่างประเทศ

ประกอบ บุญไทย (2521) รายงานว่า เมื่อเชื้อนี้เข้าสู่ร่างกายโดยการปนเปื้อนเข้าไปกับอาหารจะเจริญอย่างรวดเร็วในลำไส้เล็กแล้วหลั่งเอนเทอโรทอกซิน (enterotoxin) ไปกระตุ้นเยื่อบุลำไส้เล็กให้หลั่งสารพวกอิเลคโตรไลท์ (electrolyte) เช่น น้ำ แร่ธาตุ และด่าง ปริมาณมากเกินความสามารถที่ลำไส้จะดูดกลับเข้าไปได้ สารพวกนี้จึงถูกขับออกมา ทำให้เกิดอาการอุจจาระร่วง เนื่องจากเอนเทอโรทอกซินไปมีผลทำให้อดินิลไซเคลส (adenyl cyclase) มีแอคติวิตี (activity) เพิ่มขึ้น จึงไปเพิ่มไซคลิคอดิโนซีน 3',5' โมโนฟอสเฟต (cyclic adenosine 3', 5' monophosphate) (cAMP) ซึ่งเพิ่มการกระตุ้นเยื่อบุลำไส้เล็กให้หลั่งสารอิเลคโตรไลท์ออกมามาก

ข) Vibrio parahaemolyticus

มีคุณสมบัติที่สำคัญคือไม่สามารถหมักน้ำตาลซูโครส ทำให้มีโคโลนี(colony) สีเขียวบน Tetrathionate Citrate Bile Salt Sucrose Agar (TCBS) V. parahaemolyticus เป็นแบคทีเรียที่สามารถปรับตัวได้ดีจึงแพร่กระจายได้ทั่วไป ทำให้เกิดลักษณะของกลุ่มแบคทีเรียที่อยู่ร่วมกันหลายชนิด (heterogeneous group) (Barroo and Miller, 1976) แบคทีเรียชนิดนี้สามารถแยกได้จากน้ำ สัตว์ทะเล และดินบริเวณชายฝั่ง (Migamoto et al., 1962) Fujino et al.(1953) ได้รายงานเกี่ยวกับอาหารเป็นพิษที่เกิดจากแบคทีเรียชนิดนี้เป็นครั้งแรก

ในประเทศแถบหนาวจะพบแบคทีเรียชนิดนี้ มีความสัมพันธ์กับอุณหภูมิของน้ำอย่างมาก โดยจะพบน้อยในฤดูหนาว มีรายงานว่าในฤดูหนาวมันจะติดอยู่ในตะกอนดิน พออุณหภูมิของน้ำสูงขึ้นก็จะออกจากตะกอนดินมาอยู่ในน้ำ และมักจะติดอยู่กับแพลงตอนสัตว์ (Migamoto et al., 1962, Liston et al., 1971 และ Kaneko and Colwell, 1973) ส่วนในเขตอบอุ่นพบว่า

มันจะไม่มีความสัมพันธ์กับฤดูกาลและอุณหภูมิของน้ำ และไม่พบนัยสำคัญทางสถิติของความสัมพันธ์ของแบคทีเรียชนิดนี้กับปริมาณของแบคทีเรียทั้งหมด โคไลฟอร์ม ฟีคอลโคไลฟอร์มและ E. coli (Thomson and Vanderzant, 1976b)

Desmarchelier (1978) รายงานว่า V. parahaemolyticus ทำให้เกิดโรคเกี่ยวกับระบบทางเดินอาหารอย่างเฉียบพลันในคนที่กินอาหารทะเลดิบ ปัจจุบันยังไม่พบพาหะของโรคจึงเชื่อว่าเกิดจากการได้รับเชื้อโดยตรง ปริมาณของเชื้อที่ทำให้เกิดโรคคือ 10^6-10^9 เซลต่อกรัม อาการของโรคขึ้นอยู่กับสายพันธุ์ (strain) ของเชื้อและสุขภาพของผู้ที่ได้รับเชื้อ

Thomson and Vanderzant (1976b) ศึกษาความสัมพันธ์ของ V. parahaemolyticus ในหอยนางรม น้ำ ตะกอนดิน รวมทั้งสภาวะแวดล้อมต่าง ๆ พบว่า มีร้อยละ 87 ของตัวอย่างหอยนางรมที่พบ V. parahaemolyticus เกินกว่า 100 เซลต่อกรัม และปริมาณแบคทีเรียทั้งหมดจะอยู่ในช่วง 5.0×10^3-3.0×10^7 เซลต่อกรัม (ค่าเฉลี่ย 2.5×10^6 เซลต่อกรัม) ไม่พบการแพร่กระจายตามฤดูกาล และไม่พบนัยสำคัญทางสถิติของความสัมพันธ์ของแบคทีเรียชนิดนี้กับโคไลฟอร์ม ฟีคอลโคไลฟอร์ม E. coli และสภาพแวดล้อมต่าง ๆ เช่น อุณหภูมิของน้ำ ความเค็ม ปริมาณออกซิเจนที่ละลายอยู่ในน้ำ ความลึกของน้ำ กระแสน้ำ กระแสลม ปริมาณน้ำฝน และความเป็นกรด-ด่าง (pH)

เกรียงศักดิ์ สายธนู และคณะ (2524) รายงานเกี่ยวกับ V. parahaemolyticus ในน่านน้ำไทย ผลการศึกษาของปี พ.ศ. 2521 จากตัวอย่างน้ำ ดิน และสัตว์ทะเลบริเวณทะเลอันดามันพบว่ามีปริมาณร้อยละ 8, 44, 18 ตามลำดับ ปี พ.ศ. 2523-2524 ศึกษาในอ่าวไทยตอนบนพบเชื้อในน้ำ ดิน และสัตว์ทะเลมีปริมาณร้อยละ 24, 81, 5 ตามลำดับ

สงคราม เหลืองทองคำ และคณะ (2524) ได้สำรวจหาเชื้อวิบริโอในสัตว์ทะเลชนิดต่าง ๆ คือ ปลา หมึก กุ้ง และปูม้า โดยวิธี direct plating บน TCBS สามารถแยกเชื้อและนับปริมาณของ V. parahaemolyticus ได้ 0-1×10^6, 0-8×10^4, 0-1×10^6 และ 0-1×10^3 โคโลนีต่อกรัม ตามลำดับ

ค) Vibrio alginolyticus

มีคุณสมบัติที่สำคัญคือ เจริญได้ดีบน TCBS และให้โคโลนีสีเหลืองขนาดใหญ่ เป็นพวกที่หมักน้ำตาลซูโครสได้สามารถ swarm บน nonselective solid media ให้ผลปฏิกิริยา Voges-Prokaues เป็นบวก ทนความเค็ม (salt tolerance) ได้ถึง 10 % และสามารถเจริญเติบโตที่อุณหภูมิ 42°ซ ได้ (West and Colwell, 1984 อ้าง Larsen et al., 1981)

เมื่อก่อน V. alginolyticus ถูกจัดเป็น biotype 2 ของ V. parahaemolyticus (Shewen and Veron, 1974) เชื้อนี้สามารถทำให้เกิดบาดแผลบริเวณผิวหนังที่บาดเจ็บ (Schmidt et al.,1979 และ Procio, 1978) Attena et al. (1983) รายงานว่าสามารถแยกเชื้อนี้ได้จาก Supperative oltitis media จาก ear secretion ของคนไข้ที่สัมผัสกับน้ำทะเล

ง) Vibrio vulnificus

V. vulnificus เป็นวิบริโอพวก "sucrose-negative vibrios" แต่เดิมจัดไว้ในกลุ่มเดียวกับ V. parahaemolyticus เพราะ V. vulnificus มีลักษณะคล้าย V. parahaemolyticus และ V. alginolyticus แต่ต่างกันที่ V. vulnificus สามารถหมักน้ำตาลแลคโตสได้ จึงเรียกกันว่า "Lactose-Positive Vibrios"

V. vulnificus สามารถทำให้เกิดโรคในคนได้เมื่อรับประทานอาหารทะเลที่มีเชื้อนี้เข้าไป ซึ่งเชื้อนี้มักจะพบบ่อยในปูและหอยนางรม สามารถทำให้เกิดโรคในหนู (mice) ได้ด้วย โดยจะเกิดอาการจะเกิดเมื่อรับเชื้อไปแล้ว 2 ชั่วโมงครึ่ง ส่วนในคนจะเกิดอาการเมื่อรับเชื้อไปแล้ว 2-3 วัน (Oliver et al.,1983 อ้าง Blake et al., 1979 ; Bovdre et al.,

1981 ; Hollis et al., 1976 และ Pooke and Oliver, 1978) Johnson et al.(1983) รายงานว่าพบเชื้อนี้ในเลือดของผู้ป่วยซึ่งเป็นมะเร็งเม็ดเลือดขาว (leukemia) ภายหลังจากที่บริโภคหอยนางรมแช่แข็งแล้วนาน 4 วัน จะเกิดอาการคลื่นไส้อาเจียน ปวดท้องในลักษณะบีบเกร็ง และอ่อนเพลีย อาการดังกล่าวจัดเป็นอาการชั้นต้น (primary septicemia)

นอกจากนี้ V. vulnificus สามารถทำให้เกิดการติดเชื้อทางบาดแผล (wound infect) ได้หลังจากที่สัมผัสกับน้ำทะเลหรือสัตว์ทะเล (Oliver et al., 1983 อ้าง Blake et al., 1979)

จ) Vibrio fluvialis

V. fluvialis เป็นเชื้อที่ทำให้เกิดโรคในระบบทางเดินอาหาร (enteropathogen) ของคน Hug et al. (1980) แยกเชื้อนี้ได้จากผู้ป่วยโรคอุจจาระร่วงมากกว่า 500 คนในบังคลาเทศซึ่งจะมีอาการอาเจียน (ร้อยละ 97) ปวดท้อง (ร้อยละ 75) มีไข้ (ร้อยละ 35) และสูญเสียน้ำมาก (ร้อยละ 67)

มีรายงานว่าสามารถแยกเชื้อนี้ได้จากบาดแผลผู้ป่วยในรัฐฮาวาย และสามารถพบได้ในน้ำ ดิน และหอย (Seider et al.,1980)

ฉ) Vibrio anguillarum

มีรายงานว่า V. anguillarum เป็นเชื้อโรค (pathogen) ของหอยที่เพาะเลี้ยงตามบริเวณชายฝั่งรัฐคาร์ลิฟอร์เนีย เมื่อสกัดเอนโดทอกซินที่สร้างโดยเชื้อนี้ออกมาพบว่ามีฤทธิ์สามารถยับยั้งการว่ายน้ำของตัวอ่อนของหอย และสามารถทำให้อัตราการตายของตัวอ่อนของหอยนางรม Crassostrea gigas เพิ่มสูงขึ้น (Disalvo et al., 1973)

Harbell et al. (1979) รายงานว่าเชื้อนี้สามารถก่อให้เกิด haemorrhagic septicemia ในปลากระดูกแข็งโดยเชื้อจะเกิดการ

รวมตัวเป็นโคโลนี (colonization) แล้วชอนไช (penetrate) จากผิวนอก (integument) ไปยัง muscosal surface

ช) Vibrio mimicus

V. mimicus สามารถทำให้เกิดโรคอุจจาระร่วง ซึ่งผู้ป่วยจะมีอาการคลื่นไส้ อาเจียน ปวดท้องลักษณะบีบเกร็ง ปวดศีรษะ มีไข้ และอาจถ่ายอุจจาระเป็นเลือดได้ (Davis et al., 1981)

นอกจากนี้ยังมีรายงานว่ามีแบคทีเรียชนิดเรืองแสงที่สามารถเจริญได้ดีในบ่อเพาะฟักลูกกุ้งแชบ๊วย (Penaeus merguiensis) ซึ่งเป็นสาเหตุให้เกิดการตายของลูกกุ้งระยะต่าง ๆ ถึงร้อยละ 70-100 ซึ่งผู้รายงานเชื่อว่าแบคทีเรียชนิดนี้ คือ Vibrio harveyi (ครุณี แช่อุ่ย และคณะ; 2529)

ลักษณะต่าง ๆ ที่ใช้ในการทดสอบเพื่อแยกชนิดของมารีนวิบริโอ

ลักษณะต่าง ๆ ที่ใช้ในการทดสอบเพื่อแยกชนิดของมารีนวิบริโอนั้นได้ใช้ลักษณะการทดสอบตามแบบของ West and Colwell (1984) (ตารางที่ 1), Clark et al. (1984) (ตารางที่ 2) และ พัชรี อังกุระ (2530) ซึ่งลักษณะโดยสังเขปของแบคทีเรียชนิดต่าง ๆ ในสกุล Vibrio ซึ่ง Clark et al. (1984) ได้สรุปไว้ดังนี้คือ

1. Vibrio alginolyticus

เป็นพวกแกรมลบและปรกติมักจะมีรูปร่างเป็นท่อนสั้น (rod-shape) และโค้งเคลื่อนที่ได้ด้วยหนวด (flagella) ซึ่งมีเพียงเส้นเดียวอยู่ตรงส่วนหัว (Single polar flagellum) ต้องการโซเดียมคลอไรด์ (NaCl) ในการเจริญเติบโต สามารถหมักน้ำตาลกลูโคส (glucose), แมนนิทอล (mannital), ซูโครส(sucrose) และ มอลโตส (maltose)

014405

ตารางที่ 1 ลักษณะต่างๆ ที่ใช้ในการพิสูจน์เชื้อ Vibrios (West and Colwell,1984)

Character \ Species	v. alginolyticus	v. anguillarum I	v. anguillarum II	v. campbellii	v. cholerae	v. costicola	v. fisheri	v. fluvialis I	v. fluvialis II	v. gazogenes	v. harveyi	v. logei	v. marinus	v. metchnikovii	v. natriengens	v. nereis	v. nigripulchritudo	v. parahaemolyticus	v. pelagius I	v. pelagius II	v. protoclyticus	v. splendidus I	v. splendidus II	v. vulnificus
Cytochrome oxidase	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Nitrate reduction	+	+	-	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+
O/129 sensitivity	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Swarming	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	v	-	-	+	-	-	
Arginine decarboxylase	-	+	-	-	-	+	-	+	+	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	+	+	-	-
Lysine decarboxylase	+	-	-	+	+	-	+	-	-	-	+	+	+	v	-	-	-	+	-	-	+	-	-	+
Ornithine decarboxylase	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+
Growth at % NaCl (w/v)																								
0 %	-	v	-	-	+	-	-	v	v	-	-	-	-	v	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
3 %	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
6 %	+	+	+	+	v	+	+	+	+	+	+	.	-	+	+	+	-	+	+	+	+	v	v	+
8 %	+	v	-	v	-	+	+	v	v	-	v	.	-	v	v	v	-	+	v	v	+	-	-	-
10 %	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	v	.	-	-	-	v	-	-	-	-	-	-	-	-
Voges-Proskauer reaction	+	+	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
Gas from glucose fermentation	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fermentation to acid:																								
L-arabinose	-	v	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	+	-	-	v	-	-	-	-	-	-
m-inositol	-	v	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	v	v	-	v	-	-	-	-	-	-	-
D-mannose	+	+	-	+	v	+	+	+	+	+	+	+	+	v	-	-	-	+	v	v	+	+	-	+
Sucrose	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	v	v	v	+	+	+	-	-	+	+	-	v	-	-
Enzyme production:																								
Amylase	+	+	-	+	+	-	-	+	v	+	+	-	-	+	v	-	-	+	=	+	+	+	+	+
Gelatinase	+	+	+	+	+	+	-	+	+	-	+	-	v	+	+	v	+	+	-	+	+	+	+	+
Lipase	+	+	-	+	+	v	+	+	+	+	+	v	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+
Gluconate	+	-	+	-	+	+	-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	v	+	v	-	+	+	+	+
Groth on:																								
Benzoate	-	-	-	-	-	-	-	+	v	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Citrate	+	+	+	v	v	-	+	+	+	+	+	-	-	v	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Pyruvate	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
L-serine	+	+	-	v	v	+	-	+	+	+	+	v	+	+	+	v	+	+	+	-	+	v	-	
n-valerate	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	+	-	-	-
Lactate	+	+	-	+	+	+	-	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
D-malate	+	+	-	v	+	-	-	+	+	+	v	-	+	+	+	+	+	+	v	-	+	+	v	v
L-glutamate	+	+	+	-	+	-	v	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	v	+
L-proline	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
L-histidine	+	+	v	-	v	+	-	+	v	.	v	-	-	v	+	v	+	+	v	+	+	v	v	v

. Data not available

+ = 90 - 100 % , - = 0 - 10 % , v = 11 - 89 %

ตารางที่ 2 ลักษณะที่ใช้ในการพิสูจน์เชื้อ Vibrios (Clark et.al.,1984)

Character \ Species	V.cholerae (0:1Gr.)	V.cholerae	V.parahaemolyticus	V.alginolyticus	V.vulnificus	V.anguillarum	V.damsela	V.fluvailis	V.hollisae
Gas from glucose	-	-	-	-	-	-	v	v	-
Acid from: Glucose	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Xylose	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Manital	+	+	+	+	v	+	-	+	-
Lactose	+	v	-	+	+	-	-	-	-
Sucrose	+	v	-	+	-	+	-	+	-
Maltose	+	+	+	+	+	+	+	+	-
10 % Lactose	v	v	-	-	v	-	-	v	-
Catalase	+	+	+	+	+	+	v	v	+
Oxidase	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Growth on: MacConkey	+	+	+	+	+	+	+	+	v
SS	+	v	+	v	v	-	v	v	-
Simons citrate	+	+	v	v	v	-	-	v	-
Urea Christensen's	-	-	-	-	-	-	+	-	-
Nitrate reduction	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Indole	+	+	+	+	+	+	-	v	+
TSI slant acid	+	+	-	+	v	+	v	+	v
TSI butt. acid	+	+	+	+	+	+	+	+	+
H_2S (TSI butt.)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
H_2S (Pb ac paper)	+	v	v	v	+	+	v	v	+
MR	-	v	v	v	v	+	v	v	-
V-P	+	v	-	+	-	+	v	v	-
Gelatin hydrolysis	+	+	+	+	+	-	-	+	v
Growth in nutrient broth									
0% NaCl	+	+	-	-	-	-	-	-	-
6% NaCl	+	v	+	+	+	-	+	+	+
8% NaCl			+	+	-		-	v	-
10% NaCl			-	+	-			-	
Growth at: 25°c	+	+	+	+	+	+	+	+	+
35°c	+	+	+	+	+	+	+	+	+
42°c	+	v	v	v	v	-	v	v	+
Esculin hydrolysis	v	-	v	v	v	-	v	v	-
Lysine decarboxylase	+	+	+	+	+	-	v	-	-
Ornithine decarboxylase	+	+	+	v	+	-	-	-	-
ONPG	+	+	+	v	+				

โดยไม่เกิดแก๊ส แต่ไม่สามารถหมักน้ำตาลแลคโตส (lactose) ได้ เจริญเติบโตได้บนอาหารเลี้ยงเชื้อ MacConkey agar และ TCBS ให้ผลบวกในการทดสอบ lysine decarboxylase ส่วน ornithine decarboxylase นั้นบางครั้งก็ให้ผลบวก แต่จะให้ผลลบในการทดสอบ arginine dehydrolase ให้ผลบวกในการทดสอบ Voges-prokaus reaction และทนความเค็มได้ถึง 10 %

2. Vibrio anguillarum

เป็นพวกแกรมลบและมีรูปร่างเป็นท่อนสั้นและโค้ง เคลื่อนที่ได้ด้วยหนวดเส้นเดียวที่อยู่ตรงส่วนหัว ต้องการโซเดียมคลอไรด์ในการเจริญเติบโต สามารถหมักน้ำตาลกลูโคส แมนนิทอล ซูโครสและมอลโตสได้ ขึ้นบนอาหารเลี้ยงเชื้อ MacConkey agar ได้แต่ช้า การทดสอบ oxidase และ indole รวมทั้งในการทดสอบ arginine dihydrolase จะให้ผลบวก ส่วน lysine decarboxylase ให้ผลลบ และสามารถทนความเค็มได้ 5 %

3. Vibrio cholerae (O:1 group)

เป็นพวกแกรมลบ รูปร่างเป็นท่อนสั้นอาจจะตรงหรือโค้งก็ได้ สามารถเคลื่อนที่ได้ด้วยหนวดเส้นเดียวที่อยู่ตรงส่วนหัว สามารถหมักน้ำตาลกลูโคสและแมนนิทอล เจริญได้บนอาหารเลี้ยงเชื้อ MacConkey agar และ TCBS ให้ผลบวกในการทดสอบ indole รวมทั้ง lysine decarboxylase และ ornithrine decarboxylase แต่ให้ผลลบในการทดสอบ arginine dihydrolase ไม่ต้องการเกลือโซเดียมคลอไรด์ในการเจริญเติบโต

4. Vibrio cholerae (นอกเหนือจาก O:1 group)

เป็นพวกแกรมลบ รูปร่างเป็นท่อนสั้นและโค้ง เคลื่อนที่ด้วยหนวดที่มีเพียงเส้นเดียวตรงส่วนหัว สามารถหมักน้ำตาลกลูโคสและแมนนิทอลได้ ขึ้น

ได้บนอาหาร MacConkey agar และ TCBS ให้ผลบวกในการทดสอบ oxidase และ indole รวมทั้ง lysine และ ornithine decarboxylase ส่วน arginine dehydrolase ให้ผลลบ ไม่ต้องการเกลือโซเดียมคลอไรด์ในการเจริญเติบโต

5. Vibrio damsela

เป็นพวกแกรมลบ รูปร่างเป็นท่อนสั้นและโค้ง เคลื่อนที่ด้วยหนวดที่มีเพียงเส้นเดียวตรงส่วนหัว ต้องการเกลือโซเดียมคลอไรด์ในการเจริญเติบโต และสามารถทนความเค็มได้ถึง 8 % สามารถหมักน้ำตาลกลูโคส, ซูโครส และมอลโตสได้ ขึ้นได้บนอาหาร MacConkey agar จะให้ผลบวกในการทดสอบ oxidase, urea และ arginine dihydrolase ส่วน lysine decarboxylase อาจให้ผลบวกหรือลบก็ได้ ส่วน ornithine decarboxylase และ indole ให้ผลลบ สามารถทนความเค็มได้น้อยกว่า 8%

6. Vibrio fluvialis

เป็นพวกแกรมลบ รูปร่างเป็นท่อนสั้น เคลื่อนที่ได้ด้วยหนวดที่มีเส้นเดียวตรงส่วนหัว ต้องการเกลือโซเดียมคลอไรด์ในการเจริญเติบโต และสามารถทนความเค็มได้ถึง 8 % สามารถหมักน้ำตาลกลูโคส ซูโครส และมอลโตสได้ การหมักกลูโคสอาจทำให้เกิดแก๊สเล็กน้อย ขึ้นบน MacConkey agar ให้ผลบวกในการทดสอบ oxidase และ orginine dehydroxlase ส่วนผลการทดสอบ indole ให้ผลไม่แน่นอน

7. Vibrio hollisae

เป็นพวกแกรมลบ รูปร่างเป็นท่อนสั้นตรง อาจมีบางเซลโค้งเล็กน้อย สามารถเคลื่อนที่ได้ด้วยหนวดซึ่งอาจจะมี 1 หรือ 2 เส้นก็ได้ ต้องการ

เกลือโซเดียมคลอไรด์ในการเจริญเติบโต สามารถหมักน้ำตาลกลูโคสได้ บางครั้งเจริญได้บนอาหาร MacConkey agar ส่วนบนอาหาร TCBS ไม่สามารถเจริญได้ ให้ผลบวกในการทดสอบ oxidase และ indole ให้ผลลบในการทดสอบ lysine และ ornithine decarboxylase รวมทั้ง Voges-prokaus reaction ทนความเค็มได้น้อยกว่า 7 %

8. Vibrio parahaemolyticus

เป็นพวกแกรมลบ รูปร่างปรกติจะเป็นท่อนสั้นและโค้ง เคลื่อนที่ได้ด้วยหนวดเพียงเส้นเดียวที่อยู่ตรงส่วนหัว ต้องการเกลือโซเดียมคลอไรด์ในการเจริญเติบโต สามารถหมักน้ำตาลกลูโคสและแมนนิทอลได้ แต่ไม่สามารถหมักน้ำตาลแลคโตสและซูโครส เจริญได้บนอาหาร MacConkey และ TCBS agar ให้ผลบวกในการทดสอบ oxidase และ indole รวมทั้ง lysine และ ornithine decarboxylase ให้ผลลบในการทดสอบ Voges-prokaus reaction ทนความเค็มได้ระหว่าง 8-10 %

9. Vibrio vulnificus

เป็นพวกแกรมลบ รูปร่างเป็นท่อนสั้นและโค้ง สามารถเคลื่อนที่ได้ด้วยหนวดเพียงเส้นเดียวที่อยู่ตรงส่วนหัว ต้องการเกลือโซเดียมคลอไรด์ในการเจริญเติบโต สามารถหมักน้ำตาลกลูโคส แลคโตส และน้ำตาลอื่น ๆ ได้ โดยไม่ทำให้เกิดแก๊ส แต่ไม่สามารถหมักน้ำตาลซูโครสและไซโลสได้ เจริญได้บนอาหาร MacConkey agar และ TCBS ให้ผลบวกในการทดสอบ oxidase และ indole รวมทั้ง lysine และ ornithine decarboxylase ส่วน Voges-prokaus reaction ให้ผลลบ และทนความเค็มได้ต่ำกว่า 8 %