

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

อาหารนับว่าเป็นหนึ่งในปัจจัยพื้นฐานสำหรับการดำรงชีวิต ซึ่งเป็นแหล่งในการผลิตพลังงานให้แก่ร่างกายเพื่อให้ร่างกายสามารถที่จะดำรงชีวิตอยู่ได้อย่างปกติ ดังนั้นการบริโภคอาหารที่สะอาดและถูกสุขลักษณะจะทำให้มีสุขภาพที่ดีได้ ซึ่งในปี 2547 รัฐบาลไทยได้กำหนดให้เป็นปีแห่งความปลอดภัยด้านอาหาร (Food Safety Year) โดยอาหารจะต้องมีความปลอดภัยในทุกขั้นตอนของการผลิต ตั้งแต่แหล่งผลิตจนถึงมือผู้บริโภค (ยงยุทธ ชำมสี, 2547) ทำให้กระแสการบริโภคอาหารเพื่อสุขภาพเป็นที่นิยม อาหารเพื่อสุขภาพนั้นไม่ใช่อาหารที่มีประโยชน์เพียงอย่างเดียวแต่หมายถึงอาหารที่ปราศจากการปนเปื้อนจากสิ่งปนเปื้อนต่าง ๆ เช่น เชื้อจุลินทรีย์ โลหะหนัก สารกำจัดศัตรูพืชและสิ่งแปลกปลอมพวกเศษไม้ กรวด ทราย เป็นต้น

สาเหตุหลักของการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ในอาหารมักเกิดจากการปฏิบัติต่ออาหารที่ไม่ถูกสุขลักษณะซึ่งเกิดขึ้นได้ทุกระยะ ตั้งแต่การปนเปื้อนมาจากสิ่งแวดล้อม การเตรียม การปรุง การเก็บเกี่ยวรวมถึงการเก็บรักษาก่อนนำมาบริโภค (จักรพันธุ์ ปัญจะสุวรรณ, 2542) ผู้บริโภคที่นิยมการบริโภคอาหารแบบดิบหรือกึ่งสุกกึ่งดิบจึงมีโอกาสที่จะได้รับเชื้อจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนในอาหาร ซึ่งเป็นสาเหตุของการก่อให้เกิดโรค โดยเฉพาะอย่างยิ่งโรคท้องร่วง ส่วนใหญ่มีสาเหตุมาจากเชื้อจุลินทรีย์จำพวก *Escherichia coli*, *Salmonella* spp., *Shigella* spp., และ *Vibrio* spp.

Hlady (1997) รายงานว่าในปี 1981-1994 มีผู้ป่วยเป็นโรคทางเดินอาหารจากการบริโภคหอยนางรมดิบใน Florida คิดเป็น 95% ของผู้ป่วยทั้งหมด (333 คนจาก 339 คน) โดยการติดเชื้อในระบบทางเดินอาหารจะพบในผู้ป่วยที่มีอายุน้อยมากกว่าอายุมาก การบริโภคหอยนางรมดิบนอกจากจะทำให้เกิดโรคทางเดินอาหารแล้วยังก่อให้เกิดโรคโลหิตเป็นพิษจากเชื้อแบคทีเรีย *V. vulnificus* ซึ่งเป็นโรคที่ร้ายแรงมากอาจทำให้ถึงแก่ชีวิตได้ สุภาภรณ์ นิยมแก้ว และคณะ (2547) พบว่าร้อยละ 15.9 ของผู้ป่วยโรคอุจจาระร่วงในโรงพยาบาลชุมชน จังหวัดศรีสะเกษมีสาเหตุมาจากเชื้อ *V. parahaemolyticus* และจากรายงานการเฝ้าระวังทางระบาดวิทยาของสำนักระบาดวิทยา กรมควบคุมโรค พบว่าในพ.ศ. 2552 มีผู้ป่วยโรคอุจจาระร่วงในจังหวัดระนองจำนวน 45 ราย พบมากในอำเภอเมืองระนอง แล้วมีแนวโน้มกระจายไปยังชุมชนอื่น ซึ่งสาเหตุเกิดจากเชื้อ *V. cholerae* (อมรรัตน์ ขอบกตัญญู และอาทิตยา วงศ์คำมา, 2552)

หอยนางรมสดเป็นอาหารทะเลที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูงจึงเป็นที่นิยมบริโภคกันอย่างแพร่หลายทั้งบริโภคสดและกึ่งสุกกึ่งดิบ หอยนางรมมีโอกาสที่จะได้รับเชื้อจุลินทรีย์และโลหะหนักที่ปนเปื้อนอยู่ในแหล่งน้ำเข้าไปสะสมในตัวหอยได้ เนื่องจากหอยนางรมเป็นสัตว์ที่อาศัยอยู่กับที่และมีลักษณะการกินโดยการกรองเอาสิ่งมีชีวิต เช่น แพลงก์ตอนและตะกอนแขวนลอยจากน้ำเข้าสู่ร่างกาย ถิ่นบริเวณที่ทำการเพาะเลี้ยงอยู่ใกล้แหล่งชุมชนและโรงงานอุตสาหกรรมก็มีโอกาสที่หอยนางรมจะได้รับการปนเปื้อนตามไปด้วย จากการศึกษาของทศวรรณ ขาวสีงาน (2548) พบว่าหอยนางรมปากจีบที่ทำการเพาะเลี้ยงบริเวณตำบลอ่างศิลา จังหวัดชลบุรี มีการปนเปื้อนของ *V. parahaemolyticus* สูงกว่ามาตรฐานของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ (2536) ที่กำหนดให้อาหารทะเลสดพร้อมบริโภคต้องมีปริมาณ *V. parahaemolyticus* ไม่เกิน 100 โคโลนีต่อกรัม และพบว่าปริมาณของทองแดงและสังกะสีในหอยนางรมสูงกว่าค่ามาตรฐานของกระทรวงสาธารณสุข (2529) ที่อนุญาตให้มีได้ไม่เกิน 20 และ 100 ไมโครกรัมต่อกรัมตามลำดับ

กระบวนการที่จะช่วยลดการปนเปื้อนของหอยนางรมก่อนส่งถึงมือผู้บริโภคคือกระบวนการ Depuration ซึ่งเป็นการปรับสภาพและทำความสะอาดหอยสองฝาเพื่อพร้อมจำหน่ายในท้องตลาด (คเชนทร์ เถลิมนันท์, 2543) โดยจุดประสงค์ของการทำ Depuration ก็เพื่อเป็นการลดการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์และสารปนเปื้อนต่าง ๆ ที่อยู่ในตัวหอยให้น้อยลง โดยอาศัยกระบวนการในการที่หอยมีการขับสิ่งปนเปื้อนออกจากตัวหอยด้วยตัวของมันเอง (Self-purification) ทำให้ผู้บริโภคมีความปลอดภัยในการบริโภคหอย ซึ่งในหลายประเทศ โดยเฉพาะในยุโรปและสหรัฐอเมริกา ได้มีกฎหมายบังคับให้มีการทำ Depuration ของหอยสองฝาก่อนนำออกจำหน่าย โดยหลักการของการ Depuration คือการนำหอยนางรมไปเลี้ยงในน้ำที่สะอาดปราศจากสิ่งปนเปื้อนต่าง ๆ เป็นระยะเวลาหนึ่ง เพื่อให้หอยมีโอกาสที่จะคายสิ่งปนเปื้อนออกจากตัวของหอยเอง (สุวรรณา ภาณุตระกูล และคณะ, 2550)

รูปแบบของการทำ Depuration มีด้วยกัน 2 ลักษณะคือ Relaying เป็นการย้ายหอยจากแหล่งเลี้ยงที่อยู่ในสถานะที่มีการปนเปื้อนของแบคทีเรียหรือโลหะหนักเกินมาตรฐานไปพักไว้ในแหล่งน้ำตามธรรมชาติที่สะอาดปลอดภัยตามมาตรฐานกำหนดสำหรับการพักหอย ส่วน Shellfish depuration or purification เป็นการทำความสะอาดและลดสิ่งปนเปื้อนในหอยมีชีวิต ภายใต้การควบคุมสถานะต่าง ๆ ภายในบ่อหรืออ่าง โดยแบ่งออกเป็น 2 ระบบคือระบบน้ำไหลผ่าน (Flow-through system) และระบบน้ำไหลวน (Re-circulating or recycle system) ข้อดีของระบบน้ำไหลวนก็คือประหยัดน้ำที่ใช้ในการทำความสะอาดหอย แต่น้ำที่ไหลกลับจะต้องถูกฆ่าเชื้อก่อนที่จะไหลเข้าสู่ระบบอีกครั้ง (สุเมธ สุพิชญางกูร, 2541)

ในการศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ที่จะพัฒนาระบบ Depuration แบบน้ำวน (Re-circulating or recycle system) ที่มีประสิทธิภาพในการลดการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียก่อโรคและโลหะหนัก โดยการใช้แสงอัลตราไวโอเลตสำหรับฆ่าเชื้อแบคทีเรีย และชุดกรองโลหะหนักที่ประกอบด้วยถ่านกัมมันต์ หินภูเขาไฟ ซีโอไลต์และหินปะการัง สำหรับใช้ลดปริมาณโลหะหนักที่หอยนางรมปลดปล่อยออกมากับมวลน้ำ เพื่อไม่ให้หอยนางรมมีโอกาสสะสมโลหะหนักกลับคืนได้ และมีการจัดการกับตะกอนที่เกิดจากการที่หอยคายออกมา เพื่อเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพของระบบในการที่จะลดการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียด้วย

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพในรูปของอัตราการลดลงของเชื้อแบคทีเรียก่อโรคในมวลน้ำของหลอดอัลตราไวโอเลตที่ใช้ในระบบ Depuration แบบน้ำวนที่อัตราการไหลของน้ำ 3 และ 6 ลิตรต่อนาที
2. เพื่อศึกษาผลของระบบกรองต่อประสิทธิภาพของการลดลงของเชื้อแบคทีเรียก่อโรคในมวลน้ำของหลอดอัลตราไวโอเลตที่ใช้ในระบบ Depuration แบบน้ำวน
3. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพในรูปของอัตราการลดลงของเชื้อแบคทีเรียก่อโรคและโลหะหนักในหอยนางรมปากจับด้วยระบบ Depuration แบบน้ำวน
4. เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการลดลงของเชื้อแบคทีเรียก่อโรคและโลหะหนักในหอยนางรมปากจับด้วยระบบ Depuration แบบน้ำวนโดยใช้การจัดการตะกอนที่หอยคายออกมา

1.3 สมมุติฐานของการวิจัย

1. ประสิทธิภาพในการลดเชื้อแบคทีเรียก่อโรคในมวลน้ำของหลอดอัลตราไวโอเลตเพิ่มขึ้นเมื่อมีการลดอัตราการไหลของน้ำในระบบ Depuration
2. ประสิทธิภาพในการลดเชื้อแบคทีเรียก่อโรคในมวลน้ำของหลอดอัลตราไวโอเลตเพิ่มขึ้นเมื่อมีการเพิ่มระบบกรองโลหะหนัก
3. ประสิทธิภาพในการลดเชื้อแบคทีเรียก่อโรคและโลหะหนักในหอยนางรมของระบบ Depuration แบบน้ำวนเพิ่มสูงขึ้นเมื่อมีการจัดการกับตะกอนที่หอยคายออกมา

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ได้ระบบ Depuration แบบน้ำวนที่มีประสิทธิภาพในการลดเชื้อแบคทีเรียก่อโรคและโลหะหนักในหอยนางรม

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

ทำการทดลองเพื่อลดการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรีย 3 ชนิด ได้แก่ *E. coli*, *V. cholerae* และ *V. parahaemolyticus* และโลหะหนัก 6 ชนิด ได้แก่ Hg, Cd, Cu, Pb, Fe และ Zn ในหอยนางรมปากจیبจากฟาร์มเพาะเลี้ยงหอยนางรมปากจیبบริเวณตำบลอ่างศิลา จังหวัดชลบุรี โดยใช้กระบวนการ Depuration แบบน้ำวน (สุวรรณ ภาณุตระกูล และเอื้ออารีย์ คำดี, 2551) ทำการศึกษาโดยเปรียบเทียบร้อยละของการเปลี่ยนแปลงปริมาณเชื้อแบคทีเรียและโลหะหนักในหอยนางรมปากจیبในระบบ Depuration แบบน้ำวนที่ไม่มีการจัดการกับตะกอนกับระบบ Depuration แบบน้ำวนที่มีการจัดการกับตะกอนที่หอยคายออกมาในแต่ละช่วงเวลาที่ทำการศึกษา