

อัตราอุบัติการณ์สารกลุ่มเตตราซัยคลินตกค้างในกุ้งเขตพื้นที่จังหวัดมหาสารคาม Incidence Rate of Tetracycline Residues in Shrimp in Maha Sarakham Province

รพีพัฒน์ นาคีภัย¹ สุพัตตรา บุตรราช² และ สุขกมล เกตุพลทอง¹

Rapeepat Nakeephai¹, Supattra Buttarat², and Sukhkamon Ketphonthong¹

¹ สำนักวิชาการ คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ² คณะวิทยาศาสตร์ สาขาสาธารณสุขชุมชน วิทยาลัยพิจญ์บัณฑิต

¹ Academic office, Faculty of Veterinary Medicine, Mahasarakham University

² Department of Community of Public Health, Faculty of Science, Pitchaya Bundit College

Correspondence author : rapeepat.n@msu.ac.th Telephone number : 062-1699769

บทคัดย่อ

การเพาะเลี้ยงกุ้งส่วนใหญ่ใช้ยาปฏิชีวนะออกซีเตตราซัยคลินเพื่อรักษาโรค จึงทำให้มีสารดังกล่าวตกค้างในกุ้ง เมื่อผู้บริโภครับประทานสะสมเป็นระยะเวลานานอาจเกิดอาการดีซ่าน เกิดอาการผิดปกติของระบบทางเดินอาหาร พิษต่อตับ และไต เก็บตัวอย่างกุ้งตามพื้นที่จำหน่ายกุ้งในจังหวัดมหาสารคามทั้งหมด 50 ตัวอย่าง จาก 43 ร้านค้า วันที่ 13 ถึง 14 ตุลาคม 2563 จากการทดลอง พบว่า สถานที่ตรวจไม่พบยาปฏิชีวนะ คือ ตลาดสด อำเภอนาตุ่น คิดเป็นร้อยละ 2 สถานที่ตรวจพบออกซีเตตราซัยคลินมี 49 สถานที่ คิดเป็นร้อยละ 98 สถานที่ที่มีปริมาณสารออกซีเตตราซัยคลินในระดับปลอดภัย คือ ตลาดสด พบ 10 สถานที่ คิดเป็นร้อยละ 20 ห้างสรรพสินค้า พบ 2 สถานที่ คิดเป็นร้อยละ 4 และ ร้านอาหาร พบ 1 สถานที่ คิดเป็นร้อยละ 2 ตามเกณฑ์มาตรฐานสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาแห่งประเทศไทย สหรัฐอเมริกา (USFDA) และคณะกรรมการมาตรฐานอาหารระหว่างประเทศ Codex Alimentarius Commission (Codex)

คำสำคัญ : กุ้ง ออกซีเตตราซัยคลิน จังหวัดมหาสารคาม

Abstract

Most shrimp farming uses the antibiotic oxytetracycline to treat shrimp disease, therefore this such substance is left in the shrimp. Long-term consumption of this compound may result in drug resistance, causing gastrointestinal disorders, liver and kidney toxicity. The researchers collected 50 shrimp samples from the shrimp selling areas in Mahasarakham Province, totaling 50 samples from 43 shops during October 13-14, 2020. The results showed that the place where no antibiotics was detected was the fresh market in Na Dun District, accounted for 2%. There were 49 locations where oxytetracycline was detected, accounted for 98%. Places with safe levels of oxytetracycline were as follows; fresh markets, which were found in 10 locations, representing 20 percent, 2 department stores, representing 4%, and 1 restaurant, accounting for 2%. The safety levels were based on standards from the United States Food and Drug Administration (USFDA) and the Codex Alimentarius Commission (Codex).

Keywords : shrimps, oxytetracycline, Mahasarakham province

1. บทนำ

ประเทศไทยได้อันดับที่ 5 ของโลกจากการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ เนื่องจากพื้นที่การขยายเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำเริ่มถึงขีดจำกัด รองจากประเทศอาเซียน คือ เวียดนาม และอินโดนีเซีย เนื่องจากสองประเทศดังกล่าวมีพื้นที่ขยายการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำเพิ่มมากขึ้น ประเทศไทยมีตลาดการส่งออกสัตว์น้ำภายนอกประเทศทั่วโลก และมีเทคโนโลยีการผลิตสัตว์น้ำ

ที่ทันสมัย (Tokitsana *et al.*, 2015) สัตว์น้ำที่ประเทศไทยส่งออกที่สำคัญ คือ กุ้ง ปัญหาที่พบจากการส่งออกพบปัญหาทางด้านเคมี คือ การตกค้างของยาปฏิชีวนะ และปัญหาทางด้านชีวภาพ คือ จุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดการเสื่อมเสียและก่อให้เกิดโรค (Toomsungthong, 2009) ซึ่งยาปฏิชีวนะที่นิยมใช้ของกลุ่มเพาะเลี้ยงกุ้ง คือ กลุ่มเตตราซัยคลิน (ออกซีเตตราซัยคลิน) เพราะใช้ระยะเวลารักษาไม่นาน ให้ผลผลิตดี ป้องกันโรค และกุ้งมีการเจริญเติบโตดี (Raksincharoensak *et al.*, 1992) ดังนั้น เพื่อเป็นการคุ้มครองผู้บริโภคจากการส่งออกภายในและภายนอกประเทศเพื่อให้ได้กุ้งที่ปราศจากการตกค้างยาปฏิชีวนะ และปลอดภัยต่อผู้บริโภค จึงมีเกณฑ์มาตรฐานเพื่อเป็นตัวชี้วัดการยอมรับหรือปฏิเสธการนำเข้ากุ้งจากประเทศไทยเข้าสู่ตลาดต่างประเทศ เช่น สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (USFDA) และคณะกรรมการมาตรฐานอาหารระหว่างประเทศ Codex Alimentarius Commission (Codex) กำหนดค่าปริมาณสูงสุดที่ยอมให้มีได้ในผลิตภัณฑ์ (Maximum residue limits หรือเรียกว่า MRLs) ของ Oxytetracycline ที่ระดับ 0.2 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และประกาศกระทรวงสาธารณสุขฉบับที่ 231 (พ.ศ. 2544) เรื่องอาหารที่มียาสัตว์ตกค้าง กำหนดออกซีเตตราซัยคลิน ตกค้างในกุ้งกุลาดำไม่เกิน 0.1 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (Saengwiroom *et al.*, 2005) นอกจากนี้ เกณฑ์การหยุดให้ยาก่อนจับกุ้งแต่ละประเทศแตกต่างกัน เช่น แคนาดา 42 วัน ญี่ปุ่น 25 วัน สหรัฐอเมริกา 21 วัน และประเทศในยุโรป 30-40 วัน (Jaiyen, 1992)

ในจังหวัดมหาสารคามมีแหล่งให้บริโภคกุ้งเป็นจำนวนมาก เช่น ตลาดสด ตลาดนัด ห้างสรรพสินค้า ร้านค้าขายอาหารสด ร้านอาหาร ฯลฯ แต่มีผู้ศึกษาอันตรายทางด้านเคมีจากการตกค้างของยาปฏิชีวนะในกุ้งภายในจังหวัดมหาสารคามเป็นจำนวนน้อย จากข้อมูลการศึกษาในจังหวัดสงขลาพบการตกค้างของยาปฏิชีวนะกลุ่มออกซีเตตราซัยคลินในฟาร์มเลี้ยงกุ้ง 5 ถึง 27% เมื่อเลี้ยงในช่วงระยะเวลา 30-119 วัน แต่ถ้าเลี้ยงมากกว่า 120 วันจะไม่พบการตกค้าง (Aekpanithan *et al.*, 1995) แต่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือไม่พบข้อมูลการศึกษายาปฏิชีวนะกลุ่มออกซีเตตราซัยคลิน ดังนั้นผู้วิจัยต้องการศึกษาเบื้องต้นเพื่อสำรวจการตกค้างยาปฏิชีวนะออกซีเตตราซัยคลินจากสถานที่จำหน่ายมีการตกค้างยาปฏิชีวนะดังกล่าวในระดับปริมาณที่เป็นอันตรายต่อผู้บริโภคหรือไม่

ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์ (1) เพื่อศึกษาปริมาณของสารตกค้างยาปฏิชีวนะออกซีเตตราซัยคลินในเนื้อกุ้งในระดับที่เป็นอันตรายและปลอดภัยต่อผู้บริโภคจากร้านจำหน่ายกุ้งในจังหวัดมหาสารคาม และ (2) เพื่อศึกษาจำนวนร้านค้ากุ้งที่มีสารตกค้างยาปฏิชีวนะออกซีเตตราซัยคลินในเนื้อกุ้งในระดับที่เป็นอันตรายและปลอดภัยต่อผู้บริโภคจากร้านจำหน่ายกุ้งในจังหวัดมหาสารคาม โดยมีขอบเขตการวิจัยคือศึกษาในเขตพื้นที่จังหวัดมหาสารคามที่มีการขายกุ้งสด ดังนี้ ตลาดนัด ตลาดสด ห้างสรรพสินค้า ร้านอาหาร ร้านค้าอาหารสด

2. วิธีการดำเนินงานวิจัย

เป็นวิธีวิจัยเชิงสำรวจ (Survey Research) วิธีการสุ่มที่ใช้ในงานวิจัยคือ การสุ่มโดยบังเอิญ (Accidental sampling) ซึ่งเป็นการสุ่มเมื่อพบสถานที่ขายตัวอย่างที่ผู้วิจัยสามารถซื้อตัวอย่างมา แต่ถ้าพบร้านที่ไม่สามารถขายตัวอย่างหรือร้านค้าปิด จะไม่สามารถเก็บตัวอย่างได้ จำนวนตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มีจำนวน 50 ตัวอย่าง จากร้านค้าทั้งหมด 43 ร้านค้า แต่ไม่ทราบจำนวนประชากรทั้งหมด ซึ่งการเก็บตัวอย่างในสถานที่ขายกุ้งดังกล่าวมาข้างต้น เหตุผลในการเก็บตัวอย่างจำนวนเท่านี้เนื่องจากการใช้ตัวอย่างมากกว่าหรือเท่ากับ 30 ตัวอย่างจะทำให้ค่าการกระจายเป็นแบบปกติ และเมื่อคำนวณทางสถิติจะให้ค่าทางสถิติใกล้เคียงกับจำนวนประชากรที่มีอยู่จริง ทำให้ค่าทางสถิติมีความน่าเชื่อถือมากขึ้น (Imsomboon, 2019)

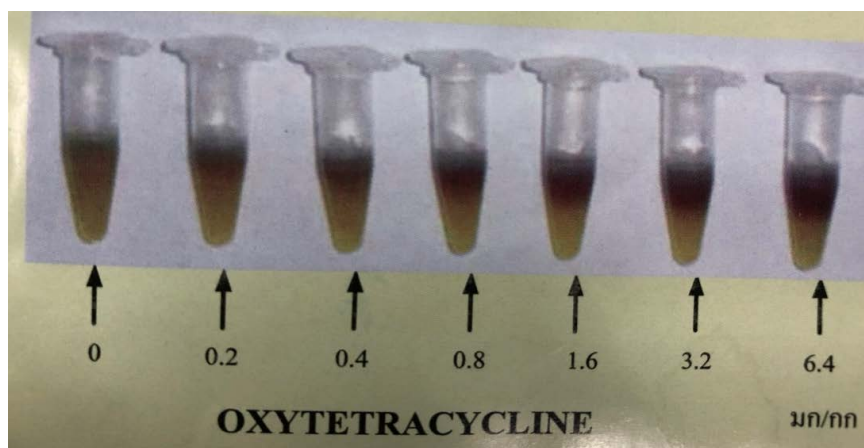
วัสดุอุปกรณ์ และสารเคมี 1. ชุดทดสอบยาปฏิชีวนะโรจนารักษ์เกสซ์ (RR Test) 2. หลอดทดลองพลาสติกปั่นเหวี่ยงตกตะกอน (Centrifuge tubes) 3. อ่างน้ำร้อนควบคุมอุณหภูมิ (Water bath) 4. เครื่องเขย่าสาร (Vortex) 5. กล้องไฟม 6. น้ำแข็ง 7. ถุงซิปลิส 8. กุ้ง 9. กระดาษทิชชูแบบแผ่น 10. ถาดสแตนเลส 11. ถุงดำ 12. น้ำสะอาด 13. ออโตปีเปตและทิปขนาด 1,000 ไมโครลิตร 14. ขวดกระบอกฉีดและแอลกอฮอล์ 70 เปอร์เซ็นต์ 15. กรรไกร 16. ที่คีบ (Forceps) 17. เครื่องปั่นเหวี่ยงตกตะกอน (Centrifuge) 18. ถังน้ำ 19. เครื่องชั่งน้ำหนักดิจิทัล 20. ปีกเกอร์พลาสติก 21. หลอดหยดพลาสติก

วิธีการทดลอง

เก็บรวบรวมตัวอย่างจำนวน 50 ตัวอย่างในถุงซิปลิสและนำไปเก็บไว้ในตู้เย็นที่อุณหภูมิ 4-7 องศาเซลเซียส นำตัวอย่างกึ่งมาตัดเป็นชิ้นเล็ก ๆ ด้วยกรรไกรและชั่งน้ำหนักจำนวน 5 กรัม ในหลอดพลาสติกปั่นเหวี่ยงตตะกอน จากนั้นเติมสารสกัดออกซีเตตราซัยคลิน จำนวน 5 มิลลิกรัม แล้วผสมให้เข้ากันด้วยเครื่องเขย่าสารละลาย (Vortex) นำไปอุ่นให้ความร้อนด้วยเครื่องอ่างน้ำร้อนควบคุมอุณหภูมิที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส นาน 5 นาที แล้วทำให้เย็นทันทีด้วยการแช่ในน้ำแข็ง นำมาปั่นเหวี่ยงด้วยเครื่องปั่นเหวี่ยงตตะกอนด้วยความเร็ว 3,000-4,000 รอบต่อนาที เป็นเวลา 15 นาที ดูดสารละลายส่วนใสที่ได้ลงในหลอดทดสอบยาปฏิชีวนะกลุ่มออกซีเตตราซัยคลิน จำนวน 4 หยด และหยด negative control sample จำนวน 4 หยดลงในหลอดทดสอบยาปฏิชีวนะกลุ่มออกซีเตตราซัยคลิน เมื่อหยดสารครบตามจำนวนทั้ง 50 ตัวอย่าง นำไปอุ่นให้ความร้อนด้วยเครื่องอ่างน้ำร้อนควบคุมอุณหภูมิที่อุณหภูมิ 64 ± 2 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 ชั่วโมง 30 นาที การเปลี่ยนแปลงของสี ถ้าเป็นสีเหลืองทั้งหมดไม่มียาปฏิชีวนะ ถ้ามีสีม่วงตามระดับของสีแปลผลตามมิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (RojjanarakPharm, n.d.)



ภาพที่ 1 การแปลผลของยาปฏิชีวนะออกซีเตตราซัยคลินตามสีที่ได้
เมื่ออุ่นให้ความร้อนเมื่อเวลาผ่านไป 2 ชั่วโมง 30 นาที



ภาพที่ 2 การแปลผลของยาปฏิชีวนะออกซีเตตราซัยคลินตามระดับสีมีค่าเป็น
มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมเมื่ออุ่นให้ความร้อนเมื่อเวลาผ่านไป 2 ชั่วโมง 30 นาที

วิเคราะห์ค่าทางสถิติ

ใช้โปรแกรม Microsoft Office Excel version 2010 และ STATA version 10 คำนวณหาค่าทางสถิติ คือ จำนวนความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3. ผลการวิจัย

ตารางที่ 1 จำนวนตัวอย่างและสถานที่เก็บตัวอย่าง

ลำดับที่	อำเภอ	สถานที่/จำนวนตัวอย่าง				
		ตลาดสด	ตลาดนัด	ห้างสรรพสินค้า	ร้านอาหาร	ร้านค้าอาหารสด
1	เมืองมหาสารคาม	5	-	3	3	-
2	เสิงยีน	2	-	1	1	-
3	โกสุมพิสัย	1	-	2	-	-
4	บรบือ	2	-	2	-	-
5	กุตุรัง	-	-	-	1	1
6	วาปีปทุม	-	1	1	-	-
7	นาเชือก	2	1	-	1	-
8	ยางสีสุราช	1	-	-	-	-
9	นาดูน	6	-	-	-	-
10	พยัคฆภูมิพิสัย	3	-	1	-	-
11	กันทรวิชัย	-	2	1	6	-
12	ชื่นชม	-	-	-	-	-
13	แกดำ	-	-	-	-	-
รวมจำนวนตัวอย่างทั้งหมดตามสถานที่เก็บตัวอย่าง		22	4	11	12	1
รวมจำนวนตัวอย่างที่เก็บทั้งหมด		50 ตัวอย่าง				

ตารางที่ 2 ผลจากการตรวจทางห้องปฏิบัติการจากการตรวจยาปฏิชีวนะสารออกซีเตตราซัยคลิน ในเนื้อกุ้ง

ลำดับ ที่	อำเภอ	สถานที่/จำนวนตัวอย่าง														
		ตลาดสด			ตลาดนัด			ห้างสรรพสินค้า			ร้านอาหาร			ร้านค้าอาหารสด		
		ผ่าน	ไม่ผ่าน	ไม่พบ	ผ่าน	ไม่ผ่าน	ไม่พบ	ผ่าน	ไม่ผ่าน	ไม่พบ	ผ่าน	ไม่ผ่าน	ไม่พบ	ผ่าน	ไม่ผ่าน	ไม่พบ
1	เมืองมหาสารคาม	1	4	-	-	-	-	2	1	-	1	2	-	-	-	-
2	เชียงยืน	2	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-
3	โกสุมพิสัย	1	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-
4	บรบือ	1	1	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-
5	กุดรัง	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-
6	วาปีปทุม					1			1							
7	นาเชือก	-	2	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
8	ยางสีสุราช	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	นาโดน	2	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	พยัคฆภูมิพิสัย	3	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
11	กันทรวิชัย	-	-	-	-	2	-	-	1	-	-	6	-	-	-	-
12	ชีนชม	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	แกดำ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
รวมจำนวนตัวอย่างทั้งหมด		10	11	1	0	4	0	2	9	0	1	11	0	0	1	0
รวมจำนวนตัวอย่างที่เก็บทั้งหมด		50 ตัวอย่าง														

จากการศึกษาการสำรวจสารตกค้างยาปฏิชีวนะออกซีเตตราซัยคลินตกค้างในกุ้งจังหวัดมหาสารคาม ซึ่งเก็บตัวอย่างวันที่ 13 และ 14 ตุลาคม 2563 เก็บตัวอย่างกุ้ง 2 สายพันธุ์ คือ สายพันธุ์กุ้งขาว 47 ตัวอย่าง และสายพันธุ์กุ้งก้ามกราม 3 ตัวอย่าง รวมเก็บตัวอย่างทั้งหมดจำนวน 50 ตัวอย่าง จำนวน 43 สถานที่ (ตารางที่ 1) ใช้ชุดทดสอบยาปฏิชีวนะโรจนาร์กซ์เอสส์ ลักษณะเด่นของชุดทดสอบ คือ มีความถูกต้อง 95.9% ความไว 92.6% และความถ่วงจำเพาะ 96.9% จากการศึกษาพบว่า สถานที่ตรวจไม่พบยาปฏิชีวนะ คือ ตลาดสด อำเภอนาดูน คิดเป็นร้อยละ 2 สถานที่ตรวจพบยาปฏิชีวนะมี 49 สถานที่ คิดเป็นร้อยละ 98 ดังตารางที่ 2 แบ่งได้เป็นผ่านเกณฑ์ตามมาตรฐานสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (USFDA) และคณะกรรมการมาตรฐานอาหารระหว่างประเทศ Codex Alimentarius Commission (Codex) กำหนดค่าปริมาณสูงสุดที่ยอมให้มีได้ในผลิตภัณฑ์ Maximum residue limits (MRLs) ของออกซีเตตราซัยคลิน ที่ระดับ 0.2 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมมี 13 สถานที่ที่คิดเป็นร้อยละ 26 ส่วนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ตามมาตรฐานดังกล่าวมี 36 สถานที่ คิดเป็นร้อยละ 72 ซึ่งสถานที่ที่มีปริมาณสารออกซีเตตราซัยคลินในระดับปลอดภัย คือ ตลาดสด พบ 10 สถานที่ คิดเป็นร้อยละ 20 ห้างสรรพสินค้า พบ 2 สถานที่ คิดเป็นร้อยละ 4 และร้านอาหาร พบ 1 สถานที่ คิดเป็นร้อยละ 2 แหล่งที่มาของกุ้งจากสถานที่ขายกุ้ง ซึ่งสอบถามข้อมูลจากสถานที่นำกุ้งมาจำหน่าย ซึ่งร้านอาหารไปซื้อมาจากตลาดสดในแต่ละอำเภอ หรือในบางครั้งซื้อจากห้างสรรพสินค้า ส่วนตลาดสดบางแห่งไปซื้อโดยตรงหน้าแพที่อำเภอแปดริ้ว จังหวัดฉะเชิงเทรา บางสถานที่ขายกุ้งในอำเภอเชียงยืน และอำเภอกุดรังรับมาจากจังหวัดใกล้เคียง คือ จังหวัดขอนแก่น และจังหวัดกาฬสินธุ์ เนื่องจากการคมนาคมและการเดินทางสะดวกทำให้การขนส่งใช้ระยะเวลา

ไม่นาน ส่วนสถานที่ขายกึ่งในอำเภอเมืองมหาสารคาม อำเภอนาเชือก อำเภอบรบือ อำเภอยางสีสุราช อำเภอพยัคฆภูมิพิสัย อำเภอนาดูน และอำเภอลำทะเมนชัย ซึ่งในแต่ละอำเภอรับซื้อกึ่งจากสถานที่ใกล้เคียงกัน หรือรับซื้อกึ่งในจังหวัดที่มีการขายกึ่ง ซึ่งแต่ละบริษัทรับมาในจังหวัดของภาคตะวันออก เช่น จังหวัดสมุทรสาคร จังหวัดฉะเชิงเทรา จังหวัดระยอง จังหวัดชลบุรี จังหวัดจันทบุรี จังหวัดสมุทรปราการ และจังหวัดตราด ซึ่งเส้นทางการเดินทางและการคมนาคมในการขนส่งสะดวกและรวดเร็วบางร้านได้รับกึ่งภายใน 1 วัน หรือบางร้านได้รับกึ่งภายใน 2-3 วัน ซึ่งเส้นทางการเดินทางมาจากหลายเส้นทางที่มาจากภาคตะวันออกเข้าสู่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เช่น นครราชสีมา-ขอนแก่น-มหาสารคาม หรือบุรีรัมย์-มหาสารคาม

4. อภิปรายผล

จากตารางที่ 2 พบว่ามีการตกค้างของยาปฏิชีวนะเตตราไซคลินในกึ่ง อาจเนื่องมาจาก 1. ระยะเวลาให้ยาและจับกึ่งเพื่อนำมาขายต้องเว้นระยะอย่างน้อย 14 วัน ตลอดจนระยะเวลาขนส่งเพื่อให้ผู้บริโภค 2. ยี่ห้อและชนิดของยาปฏิชีวนะ 3. ปริมาณหรือโดส (Dose) ความเข้มข้นที่ให้ยาปฏิชีวนะ 4. สถานที่เพาะเลี้ยงกึ่ง จากการป้องกันโรคและรักษา กึ่ง 5. สถานที่ขนส่ง การเก็บรักษา กึ่งเพื่อจำหน่าย 6. พฤติกรรมการกินสิ่งขับถ่ายของกึ่ง (Raksincharoensak, 1992) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัย Aekpanithan *et al.* (1995) พบว่า สถานที่เพาะเลี้ยงกึ่งเป็นปัจจัยหนึ่งในการตกค้างของสารออกซีเตตราไซคลินตกค้างในกล้ามเนื้อ ตับ/ตับอ่อน จากฟาร์มกึ่งมากกว่า 15 บ่อในช่วงอายุการเลี้ยง 30-119 วัน ไม่พบการตกค้างยาปฏิชีวนะเมื่อเลี้ยงมากกว่า 120 วัน และพบการตกค้างของยาปฏิชีวนะในดิน และปัจจัยทางชนิดของยาปฏิชีวนะ สอดคล้องกับการศึกษาของ Chareomkit *et al.* (2005) ซึ่งทดลองให้ยาปฏิชีวนะกับกึ่งขาววันที่ 1 ถึงวันที่ 7 โดยผสมอาหารพบว่า ยาออกซีเตตราไซคลิน ซัลฟาเมโททอกซาโซล+ทรีเมโทไพริม และเอนโรฟลอกซาซิน ลดลงวันที่ 3 และ 4 หลังจากหยุดให้ยา แต่กลับเพิ่มขึ้นในวันที่ 5 หรือวันที่ 6 หลังจากหยุดให้ยา แต่ยาซัลฟาเมโททอกซาโซลพบยาตกค้างหมดในวันที่ 4-6 หลังจากหยุดให้ยา แต่กลับเพิ่มขึ้นในวันที่ 7 หลังจากหยุดให้ยา อาจเนื่องมาจากกึ่งมีพฤติกรรมการกินสิ่งขับถ่ายของกึ่งซึ่งอาจมียาปฏิชีวนะตกค้าง

ยาปฏิชีวนะกลุ่มเตตราไซคลินผลิตได้จาก *Streptomyces rimosus* ซึ่งเป็นเชื้อรา เมื่อรับประทานอาหารที่มีสารตกค้างของยาปฏิชีวนะเกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพทางชีวภาพ (Biotransformation) ซึ่งการเปลี่ยนแปลงเมตาบอลิซึมซึ่งร่างกายเปลี่ยนแปลงสารที่ละลายในไขมันให้เป็นสารละลายที่มีขั้วละลายน้ำได้เพื่อที่สามารถขับออกจากร่างกายง่าย ส่วนสารละลายที่ละลายได้ในไขมันจะแปรสภาพให้กลายเป็นพิษน้อยลงซึ่งส่งมาที่ตับซึ่งตับมีเอนไซม์หลายชนิดที่เปลี่ยนแปลงและความเป็นพิษให้ลดน้อยลง นอกจากนี้การเปลี่ยนแปลงสภาพทางชีวภาพที่ลดความเป็นพิษของสารสามารถเกิดขึ้นที่อวัยวะอื่นได้ เช่น รก อัณฑะ ไต ลำไส้เล็ก ผิวหนัง ปอด และต่อมหมวกไต ดังนั้น การเปลี่ยนแปลงสภาพทางชีวภาพของสารกลุ่มเตตราไซคลิน เมื่อเข้าสู่ร่างกายบางส่วนที่ละลายน้ำถูกขับออกทางร่างกายในรูปของเหงื่อและปัสสาวะ และบางส่วนที่ไม่ละลายน้ำจะถูกสะสมและตกค้างภายในร่างกาย ซึ่งส่วนมากพบการตกค้างตามอวัยวะที่เกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพทางชีวภาพ ซึ่งอันตรายที่เกิดจากการรับประทานเนื้อสัตว์ที่มีสารตกค้างของยาปฏิชีวนะกลุ่มเตตราไซคลินเป็นระยะเวลานาน จะทำให้เกิดปฏิกิริยาผิวหนังไวต่อแสงอัลตราไวโอเล็ต (UV) ทำให้เกิดปฏิกิริยาภูมิแพ้ต่อแสง (Photosensitizers) (Punpaeng, 2019) หรือเกิดอาการดื้อยาปฏิชีวนะเมื่อเชื้อที่ก่อโรคร่างกายในร่างกายสามารถทนหรือต้านทานยาปฏิชีวนะกลุ่มเตตราไซคลินโดยการผลิตน้ำย่อยหรือเอนไซม์ที่สามารถต้านทานยาปฏิชีวนะกลุ่มเตตราไซคลิน นอกจากนี้ เกิดอาการข้างเคียง คือ อาการทางระบบทางเดินอาหารผิดปกติ ท้องร่วง พิษต่อกระดูก ฟัน ไต ตับ ภูมิคุ้มกันของร่างกายลดลง ประเทศญี่ปุ่นและประเทศสหรัฐอเมริกาอนุญาตให้ยาปฏิชีวนะกลุ่มเตตราไซคลินในสัตว์น้ำได้ ซึ่งค่ามาตรฐานของยาปฏิชีวนะในแต่ละประเทศที่สามารถยอมรับได้แตกต่างกันไปตามแต่ละประเทศซึ่งในระยะเวลาดังกล่าวเริ่มมีหลายประเทศประกาศให้ใช้ยาปฏิชีวนะดังกล่าวได้ในสัตว์น้ำ เช่น สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาแห่งประเทศไทย สหรัฐอเมริกา (USFDA) และคณะกรรมการมาตรฐานอาหารระหว่างประเทศ Codex Alimentarius Commission (Codex) กำหนดค่าปริมาณสูงสุดที่ยอมรับได้ในผลิตภัณฑ์ (Maximum residue limits หรือเรียกว่า MRLs) ของ

Oxytetracycline ที่ระดับ 0.2 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และประกาศกระทรวงสาธารณสุขฉบับที่ 231 (พ.ศ. 2544) เรื่องอาหารที่มียาสัตว์ตกค้างกำหนดออกซีเตตราซัยคลินตกค้างในกุ้งกุลาดำไม่เกิน 0.1 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (Saengwiroon *et al.*, 2005) และแต่ละประเทศได้มีการประกาศให้จับสัตว์น้ำได้หลังจากเว้นช่วงระยะเวลาให้ยาปฏิชีวนะแก่สัตว์น้ำ เช่น ประเทศในยุโรป 30-40 วัน ญี่ปุ่น 25 วัน แคนาดา 42 วัน และ สหรัฐอเมริกา 21 วัน (Jaiyen, 1992)

จากการตกค้างยาปฏิชีวนะดังกล่าวจึงมีนักวิจัยหลายคนหาวิธีการลดการใช้ยาปฏิชีวนะ ซึ่งใช้จุลินทรีย์กลุ่มโพรไบโอติก เช่น แบคทีเรียกลุ่มสร้างกรดแลคติก (Lactic acid bacteria) ซึ่งช่วยลดปริมาณเชื้อที่ก่อให้เกิดโรควุ้น และช่วยระบบย่อยอาหารกุ้ง นอกจากนี้ กลุ่มจุลินทรีย์ที่ตรึงไนโตรเจนสามารถช่วยลดก๊าซแอมโมเนียในน้ำที่เกิดจากอาหารกุ้ง และมูลกุ้ง (Nimrat *et al.*, 2009)

5. สรุปผลการศึกษา

จากการศึกษาการสำรวจสารตกค้างยาปฏิชีวนะออกซีเตตราซัยคลินตกค้างในกุ้งจังหวัดมหาสารคาม ผ่านเกณฑ์มาตรฐานสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาแห่งประเทศไทยและอเมริกา และคณะกรรมการมาตรฐานอาหารระหว่างประเทศ พบว่า สถานที่ตรวจไม่พบยาปฏิชีวนะ คือ ตลาดสด อำเภอนาตุณ คิดเป็นร้อยละ 2 สถานที่ตรวจพบยาปฏิชีวนะ มี 49 สถานที่ คิดเป็นร้อยละ 98 สถานที่ที่มีปริมาณสารออกซีเตตราซัยคลินในระดับปลอดภัย คือ ตลาดสด พบ 10 สถานที่ คิดเป็นร้อยละ 20 ห้างสรรพสินค้า พบ 2 สถานที่ คิดเป็นร้อยละ 4 และร้านอาหาร พบ 1 สถานที่ คิดเป็นร้อยละ 2

6. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณคณบดี อาจารย์ นิสิต บุคลากร หน่วยวิจัยอาหารสัตว์คุณภาพ ผู้ทรงคุณวุฒิภายในคณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ที่ได้ให้คำชี้แนะ ความร่วมมือ การสนับสนุนและการอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ในการทำวิจัย โครงการวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนจากเงินทุนอุดหนุนการวิจัยงบประมาณเงินรายได้ ประจำปีงบประมาณ 2563 คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม และได้รับวัสดุอุปกรณ์การทำวิจัยจากห้างหุ้นส่วนจำกัด ซีแอลเอส ซีพีฟลาย แอนด์ เซอร์วิส

7. เอกสารอ้างอิง

- Aekpanithan, U., W. Krajaywong and S. Poonyarattapalin. 1995. Residues of Oxytetracycline in *Peneaus monodon*. and silt form farm another size in Songkha Province. 1995. Academic paper 18 August 1999. Institutes of Fisheries, Songkha (In thai)
- Chalermchaikit, T., S. Dilokiat, S. Srisagha and N. Lertworapreecha. 2005. Residues of Oxytetracycline, Sulfamethoxazole, Sulfamethoxazole+ Trimethoprim and Enrofloxacin after withdrawal time in white shrimp (*Penaeus vannamei*) detected by Microbial Inhibition Disc Assay versus Screening Test Kit "SAM-TEST". Songklanakarin J. Sci. Technol., 2005. : (283-290). (In thai)
- Imsomboon, T. 2019. Unit 4 Surveillance of health behavior. Hand out subject of Health promotion, assessment and primary care. Nonthaburi : Sukhothaithammathirat. (In thai)
- Jaiyen, A., 1992. Study of distribution of Oxytetracycline in *Peneaus monodon*. M.Sc. Kasetsart university. Bangkok. (In thai)
- Nimrat, S. and W. Woottipunchai. 2009. Aquaculture sustainable : role of Microbiology and application. 1st ed. Bangkok : Active print. (In thai)

- Punpaeng, T. 2019. **Unit 4 Toxicology**. Hand out subject of Fundamental of Occupational Health and Environmental Health. Nonthaburi : Sukhothithammathirat (In thai)
- Raksincharoensak, P. 1992. **Residual and result of Oxytetracycline Antibiotic per growth and disease in *Peneaus monodon***. M.Sc. Thesis. Kasetsart University, Bangkok. (In thai)
- RojjanarakPharm. n.d. **Antibiotic test manual**. Brochure. Bangkok: RojjanarakPharm (In thai)
- Saengwiroon, p. and S. Vitchaiwootthivong. 2005. **Analysis of Tetracycline groups residual in freezing shrimp export**. Medical science bulletin. 47[2] : 95-105 (In thai)
- Thepparat, Y. 2005. **Pharmacokinetics and bio-useful of Oxytetracycline in *Litopenaeus vannamei***. M.sc. Thesis. Prince of Songkla University, Songkla. (In thai)
- Tokitsana, R., K. Kulladirok, K. Boonchoovong, B. Kongchon and T. Mawongwai. 2015. **Aquaculture Thai conditions in ASEAN economic community**. 1st ed. Bangkok: Ceno publishing and packaging. (In thai)
- Toomsungthong, N. 2009. **Determinant of Improvement amount Tetracycline and derivative test state in shrimp by high performance liquid-chromatography**. M.Sc. Thesis. King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Bangkok (In thai)
- Watthanasin, S., 2006. **Food Microbiology**. 2nd ed. Bangkok: Thammasart University. (In thai)

(Received: 4/Nov/2020, Revised: 14/Jun/2021, Accepted: 17/Jun/2021)