ชื่อวิทยานิพนธ์ อาหารผสมยาออกซิเตตร้าซัยคลินกับการตกค้างของยาในการเลี้ยงกุ้งกุลาดำ (*Penaeus monodon* Fabricius)

ผู้เขียน นายโสภณ อ่อนคง

สาขาวิชา วาริชศาสตร์

ปีการศึกษา 2544

บทคัดย่อ

การใช้ยาปฏิชีวนะออกซิเตตร้าซัยคลิน (oxytetracycline, OTC) ด้วยการผสมกับอาหารเพื่อป้องกันและรักษาโรคติดเชื้อจากแบคทีเรียเป็นที่นิยมกันทั่วไปในการเลี้ยงกุ้งกุลาดำ ซึ่งการใช้ยาดังกล่าวจำเป็นต้องคำนึงถึงปัจจัยหลายประการที่อาจจะมีผลต่อประสิทธิภาพของการใช้ยาและความปลอดภัยของผู้บริโภค การศึกษาครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาการละลายของ OTC ในน้ำและการสูญเสีย OTC ที่ผสมในอาหารกุ้งกุลาดำที่ระดับความเค็มและระยะเวลาต่างๆกัน 2) ศึกษาการยอมรับอาหารที่ผสม OTC ของกุ้งกุลาดำ 3) ศึกษาการตกค้างของ OTC ในกุ้งกุลาดำที่เลี้ยงในบ่อดินและบ่อซิเมนต์ และ 4) ศึกษาการตกค้างของ OTC ในน้ำและดินตะกอนพื้นบ่อที่เลี้ยงกุ้งกุลาดำ โดยในการศึกษาครั้งนี้ใช้อาหารเม็ดสำเร็จรูปของกุ้งกุลาดำเบอร์ 4 และ 5 ซึ่งใช้เลี้ยงกุ้งที่มีน้ำหนักเฉลี่ยระหว่าง 7.0-12.0 และ 12.0-20.0 กรัม ตามลำดับ ผสมกับ OTC ในอัตรา 5 กรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม โดยใช้สารละลาย OTC ฉีดพ่นคลุกเคล้ากับอาหาร แล้วเคลือบเม็ดอาหารด้วยน้ำมันปลา วิเคราะห์หาปริมาณ OTC ในอาหาร น้ำ ตัวกุ้ง และดินตะกอน โดยใช้ HPLC จากการศึกษาพบว่า ระดับความเค็มและระยะเวลาที่อาหารแช่อยู่ในน้ำมีผลต่อการละลายของ OTC จากอาหารกุ้งเบอร์ 4 และ 5 โดยอาหารทั้ง 2 ขนาด มีการละลายน้อยที่สุดที่ระดับความเค็ม 0 ส่วนในพันส่วน ที่เวลา 30 นาที และมีการละลายมากที่สุดที่ระดับความเค็ม 40 ส่วนในพันส่วน ที่เวลา 180 นาที และการละลายของ OTC จากอาหารเบอร์ 4 ซึ่งมีพื้นที่ผิวต่อปริมาตร และความหนาแน่นมากกว่าเบอร์ 5 มีมากกว่า และเร็วกว่าอาหารเบอร์ 5 ประมาณ 2 เท่า ($P \leq 0.05$) โดยที่มีการละลายอยู่ในช่วง 40-95 และ 20-50 เปอร์เซ็นต์ ของปริมาณเริ่มต้น ตามลำดับ สำหรับการสูญเสียของ OTC ในการให้อาหารผสม OTC แก่กุ้งนั้น พบว่าส่วนใหญ่เกิดขึ้นในขั้นตอนของการผสม OTC กับเม็ดอาหาร โดยมีการสูญเสีย OTC ไปในปริมาณที่มากกว่า 35 และ 60 เปอร์เซ็นต์ ของปริมาณ OTC เริ่มต้น (5,000 ส่วนในล้านส่วน)ในการผสม OTC กับอาหารเบอร์ 4 และ 5 ตามลำดับ ส่วนการยอมรับอาหารผสม OTC ของกุ้งกุลาดำ ซึ่งมีอายุการเลี้ยงประมาณ 3 เดือน และมีน้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ 17.54 $\pm$ 0.04 กรัม ที่ได้รับอาหารผสม OTC เมื่อเปรียบเทียบกับอาหารปกติ พบว่ามีอัตราการกินอาหารเฉลี่ยเท่ากับ 0.40 $\pm$ 0.010 และ0.45 $\pm$ 0.008 กรัมต่อวันต่อตัว ตามลำดับ โดยกุ้งที่ได้รับอาหารผสม OTC มีอัตราการกินอาหารลดลง 7.74 เปอร์เซ็นต์ และน้อยกว่า

กุ้งที่กินอาหารปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) อย่างไรก็ตามปริมาณการกินอาหารของกุ้งที่ได้รับอาหารผสม OTC และอาหารปกติมากกว่า 60 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณอาหารที่ให้ สำหรับอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวันของกุ้งที่ให้อาหารผสม OTC ไม่มีความแตกต่างในทางสถิติ ($P \geq 0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับกุ้งที่ให้อาหารปกติ ทั้งนี้อาจจะเนื่องมาจากระยะเวลาของการทดลองค่อนข้างสั้น (7 วัน)

การตกค้างของ OTC ในตัวกุ้งในระหว่างการให้อาหารผสม OTC แก่กุ้งที่เลี้ยงในบ่อดินและบ่อซีเมนต์ พบว่าตับ/ตับอ่อน เป็นส่วนที่ตรวจพบ OTC ในปริมาณที่สูงกว่าเนื้อเยื่ออื่นๆ ประมาณ 2-3 เท่า โดยมีปริมาณของ OTC สูงสุด เฉลี่ยเท่ากับ 34.238 $\pm$ 4.370 และ 37.746 $\pm$ 3.008 ส่วนในล้านส่วน ตามลำดับ และกุ้งที่เลี้ยงในบ่อดินตรวจพบ OTC ปริมาณที่น้อยที่สุดในเนื้อเยื่อรวม เฉลี่ยเท่ากับ 10.562 $\pm$ 2.431 ส่วนในล้านส่วน ในขณะที่กุ้งที่เลี้ยงบ่อซีเมนต์ตรวจพบ OTC ปริมาณน้อยที่สุดในเปลือก เฉลี่ยเท่ากับ 9.920 $\pm$ 0.058 ส่วนในล้านส่วน โดยหลังจากการหยุดให้อาหารผสมยา ปริมาณของ OTC ลดลงอย่างรวดเร็ว จนกระทั่งไม่สามารถตรวจพบได้ ในวันที่ 15 และ 18 หลังจากการหยุดให้ยา ในกุ้งที่เลี้ยงในบ่อดินและบ่อซีเมนต์ ตามลำดับ โดย OTC ที่ตกค้างในตับ/ตับอ่อน มีการสลายตัวเร็วที่สุดทั้งกุ้งที่เลี้ยงในบ่อดิน และบ่อซีเมนต์ อย่างไรก็ตาม ค่าครึ่งชีวิต ($t_{1/2}$) การสลายตัวของ OTC ที่ตกค้างในเนื้อเยื่อต่างๆในสภาพการเลี้ยงเดียวกันพบว่าไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ ($P \geq 0.05$) ในขณะที่ค่าครึ่งชีวิตของการสลายตัวของ OTC ในเนื้อเยื่อเดียวกัน ระหว่างกุ้งที่เลี้ยงในบ่อดินและบ่อซีเมนต์ พบว่าเปลือก ตับ/ตับอ่อน และเนื้อเยื่อรวม มีค่าครึ่งชีวิตที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญในทางสถิติ ($P \leq 0.05$) สำหรับการสะสม หรือตกค้างของ OTC ในน้ำและในดินตะกอนนั้นพบว่า ในระหว่างการให้ยาแก่กุ้งปริมาณของ OTC เพิ่มขึ้นอย่างช้าๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในดินตะกอน โดยตรวจพบปริมาณ OTC สูงสุดในน้ำและดินตะกอน เฉลี่ยเท่ากับ 0.585 $\pm$ 0.127 และ 2.156 $\pm$ 0.388 ส่วนในล้านส่วน ตามลำดับ หลังจากการหยุดให้ยาแก่กุ้งเป็นระยะเวลา 10 วัน จึงตรวจไม่พบ OTC ในน้ำ ในขณะที่ในดินตะกอนยังคงตรวจพบ OTC ในปริมาณที่สูง (1.098 $\pm$0.098 ส่วนในล้านส่วน) และคำนวณค่าครึ่งชีวิตการสลายตัวของ OTC ในน้ำ และในดินตะกอน เฉลี่ยเท่ากับ 1.93 $\pm$ 0.59 และ 13.57 $\pm$ 1.88 วัน ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญในทางสถิติ ($P \leq 0.05$) แสดงว่า OTC ที่ตกค้างในน้ำมีการสลายตัวได้เร็วกว่า OTC ที่สะสมในดินตะกอน

จากผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่าประสิทธิผลของ OTC ที่ใช้ในการเลี้ยงกุ้งกุลาดำจะขึ้นอยู่กับกรรมวิธีในการผสมกับอาหาร ความเค็มของน้ำ และระยะเวลาที่อาหารอยู่ในน้ำ และสิ่งที่สำคัญอย่างมากที่ต้องคำนึงถึงในการใช้ OTC ในการเลี้ยงกุ้งกุลาดำคือการตกค้างของ OTC ในกุ้ง และสภาพแวดล้อมของแหล่งเลี้ยงอันเนื่องมาจากการใช้ OTC ที่ไม่ถูกต้อง ซึ่งอาจจะก่อให้เกิดความไม่ปลอดภัยต่อสุขภาพของผู้บริโภค

Thesis Title	Feed Medicated with Oxytetracycline and Its Residues in Cultured Black Tiger Shrimp (*Penaeus monodon* Fabricius)
Author	Mr. Sopon Onkong
Major Program	Aquatic Science
Academic Year	2001

Abstract

Feed medicated with the antibiotics, oxytetracycline (OTC) is commonly administered for the treatment of systemic bacterial infections in aquaculture in black tiger shrimp (*Penaeus monodon*) culture. Use of antibiotics for such purpose needs careful evaluation in order to determine the effect and effciency of drug usage and safety of consumers. This experiment was conducted to study 1) the leaching and loss of OTC from pelleted shrimp feed, 2) the acceptance of OTC-medicated feed by black tiger shrimp, 3) the residues of OTC in black tiger shrimp cultured in cement tanks and earthen ponds and 4) the residues of OTC in seawater and sediments of earthen shrimp ponds. Commercial pelleted shrimp feed No. 4 and 5 which are normally used for 7.0-12.0 and 12.0-20.0 g shrimp were used in the study. Medication was by coating the pelleted feed with an OTC solution at the rate of 5 g/kg of feed and then spraying the feed with fish oil. The concentrations of OTC in feed, shrimp, seawater and sediment were analyzed using HPLC.

After submerging feed No. 4 and 5 at salinities of 0, 15, 30 and 40 ppt for durations of 30, 60, 120 and 180 min, leaching of OTC from feed varied with salinities and duration of soaking. Both feeds had the least leaching at 30 min in 0 ppt water and the highest leaching at 180 min in 40 ppt seawater. Leaching of OTC from feed No. 4 was 2 times greater and faster than No. 5. The No. 5 feed had less surface area/volume and density than feed No. 4. The leaching ranged from 40-95% and 20-50% for feed No. 4 and 5, respectively. The main loss of OTC was from the process of mixing the drug onto the feed. Losses amounted to more than 35 and 60 % of initial concentrations of OTC (5,000 ppm) for feed No. 4 and 5, respectively. The study on feed acceptance by 3 month old black tiger shrimp (average weight of 17.54 $\pm$ 0.04 g/shrimp) to OTC-medicated feed resulted in an average feed intake (g/day/shrimp) of 0.40 $\pm$ 0.010 for shrimp fed with OTC-medicated feed and 0.45 $\pm$ 0.008 for shrimp fed normal feed. Feed intake of shrimp ed with OTC-medicated feed was 7.74% lower ($P \leq 0.05$) than those fed with normal feed, but feed intake of both groups of shrimp was

60% of the amount of feed given. However, the average daily growth rate of shrimp fed with OTC-medicated feed was not difference ($P \geq 0.05$) from that of shrimp fed regular feed. This lack of difference probably was due to the short period (7 days) of the experiment.

The OTC concentrations in the hepatopancreas of the shrimp form earthen ponds and cement tanks during the medication period were 2-3 times higher than those in the other tissues in both culturing conditions. The highest average concentrations in this tissue were 34.238 ± 4.370 and 37.746 ± 3.008 ppm in shrimp reared in earthen ponds and cement tanks, respectively. The lowest concentrations of OTC (ppm) were in total body mass and integument of the shrimp from earthen ponds (10.562 ± 2.431) and cement tanks (9.920 ± 0.058). The OTC concentrations in all tissues rapidly decreased after the medication period to less than detection limit at 15 and 18 days for shrimps kept in earthen ponds and cement tanks, respectively. The fastest elimination of OTC residues occurred in the hepatopancreas of the shrimp from both culturing conditions. The statistical analysis of half-life ($t_{1/2}$) of OTC of different tissues in the same culturing condition showed that there was no significant difference ($P \geq 0.05$) among tissues. However, the half-life of OTC in integument, hepatopancreas and total body mass between the two different culturing conditions was significantly different ($P \leq 0.05$). The concentration of OTC in both seawater and sediment in shrimp ponds during medication gradually increased, especially in the sediment with the peak concentrations of 0.585 ± 0.127 and 2.156 ± 0.388 ppm, respectively. After medication, OTC concentrations were not detected in seawater at day 10 when the OTC concentrations in sediment were still high (1.098 ± 0.098 ppm). The average half-life of OTC in seawater and sediment was 1.93 ± 0.59 and 13.57 ± 1.88 days, respectively. The results indicate that OTC may be very persistent in the sediment and that the disappearance of OTC is faster in seawater than in sediment ($P \leq 0.05$).

The results of this study suggest that the efficacy of OTC in black tiger shrimp culture will depend upon the methods of drug administration, water salinity and duration of feed in the water. More importantly, drug residues both in the shrimp and surrounding environment due to improper drug usage could be detrimental to consumer health.