รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

กรรณิการ์ กาญจนชาตรี. 2534. การสลายตัวของยาออกซีเตตร้าซัยคลินในน้ำจืดและในน้ำเค็ม. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมง คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

จารุวรรณ มหิทธิ. 2541. ผลของการเปลี่ยนแปลงความเค็มต่อการปรับสมดุลไอออนในกุ้งกุลาดำ *Penaeus monodon* ในระยะวัยรุ่น. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สหสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สภาวะแวดล้อม บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ชลอ ลิ้มสุวรรณ. 2528. โรคปลา. คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ.

ชลอ ลิ้มสุวรรณ. 2530. โรคกุ้งทะเลที่มีสาเหตุมาจากไวรัสและแบคทีเรีย. เอกสารประกอบการสัมมนาการเพาะเลี้ยงกุ้งทะเลครั้งที่ 1 โรคกุ้งทะเลและการรักษา. ชมรมวิทยาศาสตร์การประมง คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ชลอ ลิ้มสุวรรณ. 2534. คัมภีร์การเลี้ยงกุ้งกุลาดำ. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์ฐานเศรษฐกิจ.

ทมยันต์ พฤษะรัตตานนท์. 2530. ยาต้านจุลชีพ. เอกสารประกอบการสัมมนาและการเพาะเลี้ยงกุ้งทะเลครั้งที่ 1 โรคกุ้งทะเลและการใช้เคมีภัณฑ์ คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. หน้า 101-105.

เบญจมาศ จันทะภา. 2539. อัตราส่วนระหว่างโปรตีนและพลังงานที่เหมาะสมในอาหารกุ้งกุลาดำ *Penaeus monodon* วัยรุ่น. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ประจวบ หล่ำอุบล. 2537. สรีรวิทยาของกุ้ง. คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพมหานคร.

ประพนธ์ รักสินเจริญศักดิ์. 2535. การตกค้างและผลของยาปฏิชีวนะซนิดออกซีเตตร้าซัยคลินต่อการเจริญเติบโตและโรคในกุ้งกุลาดำ. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมง คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ประมง, กรม. 2536. เอกสารคำแนะนำการเลือกกุ้งทะเล . ฝ่ายแนะนำเอกสารคำแนะนำ กองส่งเสริมการประมง. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

ประมง, กรม. 2540. สถิติการเพาะเลี้ยงกุ้งทะเลปี 2538. เอกสารวิชาการ ฉบับที่ 1/2540.

ประสบ บูรณมานัส. 2528. เภสัชวิทยาทางสัตวแพทย์ เล่ม 1. คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพมหานคร.

พรเลิศ จันทร์รัชชกูล และ ชลอ ลิ้มสุวรรณ. 2533. การตกค้างของยาปฏิชีวนะออกซีเตตร้าซัยคลินในกุ้งกุลาดำ. วารสารการประมง 44 : 31-33.

พิพัฒน์ เวฬุคามกุล. 2541. อิทธิพลของความเค็มและระดับของโปรตีนต่ออาการจัดสรรพลังงานของกุ้งกุลาดำ *Penaeus monodon* วัยรุ่น. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

พุทธ ส่องแสงจินดา. 2537. ผลของแอมโมเนียที่ระดับต่าง ๆ ต่อการบริโภคออกซิเจนของกุ้งกุลาดำ (*Penaeus monodon*). เอกสารวิชาการ ฉบับที่ 23/2537. สถาบันวิจัยการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งจังหวัดสงขลา. 7 หน้า.

มั่นสิน ตัณฑุลเวศม์ และ ไพพรรณ พรประภา. 2539. การจัดการคุณภาพน้ำและการบำบัดน้ำเสียในบ่อเลี้ยงปลาและสัตว์น้ำอื่นๆ เล่ม 1 : การจัดการคุณภาพน้ำ. พิมพ์ครั้งที่ 3. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

สมเกียรติ ปิยะธีรธิติวรกุล. 2540. ชีววิทยาของกุ้งกุลาดำ. เอกสารประกอบการสอนวิชา Breeding Aquaculture. ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (อัดสำเนา).

สายสมร ลำยอง. 2524. สารปฏิชีวนะและปฏิกิริยาการทำลายจุลชีพ. คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

สุภาพรรณ บริลเลียนเตส และ รัตติยา พรหมขำ. 2541. การลดปริมาณออกซีเททราซัยคลินในเนื้อกุ้งโดยใช้ความร้อน. วารสารการประมง 51(3): 211-217.

อาสรา ใจเย็น. 2535. การศึกษาการแพร่กระจายของออกซีเตตร้าซัยคลินในกุ้งกุลาดำ. วิทยานิพนธ์บริญญามหาบัณฑิต. ภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมง คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ภาษาอังกฤษ

Aarset, A. V. And Aunaas, T. 1990. Influence of environmental salinity on oxygen consumption and ammonia excretion of the arctic under-ice amphipod *Onisimus glacialis*. Mar. Biol. 107(1): 9-15.

Bayer, R. C. And Daniel, P. C. 1987. Safety and efficacy of oxytetracycline for control of gaffkemia in the American lobster (*Homarus americanus*). Fish. Res. 5: 71-81.

Booth, N. H. 1997. Drug and chemical residues in the edible tissue of animal. *In* L. M. Jones, N. H. Booth and L.E. Mcdonald (eds.), Veterinary Pharmacology and Therapeutics. Ames : The Iowa State University Press.

Bu, Y., Zhao, T., Hou, Y. Z. T., Liu, H. and Sun Y. 1995. Determination of oxytetracycline residue in shrimps by solid phase extraction-High Performance Liquid Chromatography. Chemistry 31(3): 415-421.

Chen, J. C. And Lai, S.H. 1993. Effects of temperature and salinity on oxygen consumption and ammonia-N excretion of juvenile *Penaeus japonicus* Bate. J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 165(2): 161-170.

Chen, J. C. and Lin, C. Y. 1992. Oxygen consumption and ammonia-N excretion of *Penaeus chinensis* exposed to ambient ammonia at different salinity levels. Comp. Biochem. Physiol. 102(2): 287-291.

Chen, J. C. and Lin, C. Y. 1995. Responses of oxygen consumption, ammonia-N excretion and urea-N excretion of juvenile *Penaeus japonicus* Bate. J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 165(2): 161-170.

Claybrook, D. L. 1983. Nitrogen Metabolism. *In* L. Mantel (ed.), Internal Anatomy and Physiological Regulation, The biology of crustacea. Vol. 5. New York: Academic.

Codex Alimentarius Committee. 1988. Specification and standard for food, food additive, etc. under the food sanitation law. Jetro, Japan.

Corliss, J. P. 1979. Accumulation and depletion of oxytetracycline in juvenile white shrimp (*Penaeus setiferus*). Aquaculture 16: 1-6.

Garton, D. W. And Berg, D. J. 1989. Genetic variation at the lap locus and ammonia excretion following salinity transfer in an estuarine snail. Comp. Biochem. Physiol. A. 92A(1): 71-74.

Goebbels, J. H. G. 1991. Residues problems with regard to cultivated fish. *In* Problems of chemotherapy in aquaculture : from theory to reality. Paris : O.I.E.

Groth, H. and Theede, H. 1989. Does brackish water exert long-term stress on marine immigrants in the Baltic Sea? Sci. Mar. 53(2-3) : 677-684.

Huber, W. G. 1971. The impact of antibiotic drug and their residues. Adv. Vet. Sci. Comp. Med. 15 : 101-132.

Ishida, N. 1992. A study on the metabolic fate or oxolinic acid a synthetic antibacterial agent, in cultured fishes. Bull. Natl. Res. Inst. Sci. (Japan) /Chuosuiken kenpo. 4: 1-58.

Motoh, H. 1981. Studies of fisheries biology of giant tiger prawn *Penaeus monodon* in the Phillipines. Technical report No.7. Aquaculture Department, Southeast Asian Fisheries Development Center, Iloilo, Phillipines. Cited in Solis, N. B. 1988. Biology and ecology. *In* N. B. Solis, J. H. Primavera, Ma. S. R. Licop, F. D. Apud, F. Piedad - Pascual and Ma. C. L. Baticados (eds), Biology and culture of *Penaeus monodon*. pp. 3-36. Iloilo : Brackish Aquaculture Information System, Aquaculture Department, Southeast Asian Fisheries Development Center, Phillipines.

Motoh, H. 1984. Biology and Ecology of *Penaeus monodon*. *In* Y. Taki, J. H. Primavera and J. A. Llobrera (eds.). Proceeding of the fish international conference on the culture of penaeid prawns/ shrimps. pp. 27-36. SEAFDEC Aquaculture Department. Iloilo, Philippines.

Motoh, H. 1985. Biology and ecology of *Penaeus monodon*. *In* Y. Taki, J. H. Primavera and J. A. Liobera (eds), Proceeding of the first international conferance on the culture of penaeid prawns/ shrimps. pp. 27-36. Aquaculture Department, Southeast Asian Fisheries Development Center. Iloilo, Phillipines. Cited in Solis, N.B. 1988. Biology and ecology. *In* N. B. Solis , J. H. Primavera, Ma. S. R. Licop, F. D. Apud, F. Piedad - Pascual and Ma. C. L. Baticados (eds), Biology and culture of *Penaeus monodon*. pp. 3-36. Iloilo : Brackish Aquaculture Information System, Aquaculture Departmane, Southeast Asian Fisheries Development Center, Phillipines.

Ruangpan, L. and Kitao, T. 1992. Minimal inhibitory concentration of 19 chemothepentants against *Vibrio* bacteria of shrimp, *Penaeus monodon*. *In* M. Shariff, R. P.

Subasinghe and J. R. Arthus (eds), Proceeding of the first symposium on diseases in Asian aquaculture : Diseases in Asian aquaculture I.Bali, Indonesia.

Sapayasant, T. 1991. Effects of hypersaline acclimation on osmoregulation and maturation of giant tiger prawn (*Penaeus monodon* Fabricius). Master's Thesis, Department of Marine Science, Graduate school, Chulalongkorn University.

SAS. 1985. The statistic analysis system. USA : SAS Institute Inc.

Solis, N.B. 1988. Biology and ecology. *In* Solis N.B., J. H. Primavera. Ma. S. R. Licop, F. D. Apud, F. Piedad - Pascual and Ma. C. L. Baticados (eds), Biology and culture of *Penaeus monodon*. pp. 3-36. Iloilo : Brackish Aquaculture Information System, Aquaculture Department, Southeast Asian Fisheries Development Center, Phillipines.

Spotte, S. 1979. Seawater aquariums. New York : Wiley-Interscience publication.

Strickland, J. D. H. and Parsons, T. R. 1972. A practical handbook of seawater analysis, bulletin 167 (2^{nd} ed). Ottawa : The Alger Press.

Vernberg, F. J. and Piyatiratitivorakul, S. 1998. Effects of salinity and temperature on the bioenergetics of adult stages of the grass shrimp (*Palaemonetes pugio* Holthuis) from the North Inlet estuary, South Carolina. Estuaries 21(1) : 176-193.

Vernberg, f. J. 1983. Respiratory adaptation. *In* F. J. Vernberg and W. B. Vernberg (eds.), Environmental adaptations, The biology of crustacea, Vol. 8. New York : Academic.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

การเตรียมสารเคมีเพื่อการวิเคราะห์ปริมาณแอมโมเนีย

(ตามวิธีของ Strickland and Parsons, 1972)

1. น้ำกลั่น de-ionized

2. สารละลาย phenol

เตรียมโดยละลายผลึก phenol (Analytical Reagent grade; AR grade) 20 g ใน 95% v/v ethyl alcohol 200 ml

3. สารละลาย Sodium nitroprusside

เตรียมโดยละลาย Sodium nitroprusside ($Na_2Fe(CN)_5NO.2h_2o$) 1.0 g ในน้ำกลั่น 200 ml เก็บไว้ในขวดสีชา สารละลายนี้สามารถเก็บไว้ได้ประมาณ 1 เดือน

4. Alkaline reagent

เตรียมโดยละลาย Sodium citrate 100 g และ Sodium hydroxide 5 g (AR grade) ในน้ำกลั่น 500 ml สารละลายนี้สามารถเก็บไว้ใช้ได้ตลอดไป

5. สารละลาย Sodium hypochlorite

ใช้ hypochlorite ที่มีขายทั่วไป (เช่น ที่มีชื่อทางการค้าว่า chlorox, ไฮเตอร์) ซึ่งควรมีค่าความเข้มข้นประมาณ 1.5 N ส่วนในการทดลองนี้ใช้ hypochlorite ที่มีชื่อทางการค้าว่า ไฮเตอร์ สารละลายนี้จะมีการสลายตัวช้าแต่ก็ควรทำการทดสอบค่าความเข้มข้นของสารก่อนนำมาใช้ ซึ่งทำได้โดยเตรียมน้ำกลั่น 50 ml ใส่ใน flask ใส่ผลึก potassium iodide (KI) ลงไปเล็กน้อย (ประมาณ 2 g) และปิเปตสารละลาย hypochlorite นั้นมาเติมลงไป 1.0 ml จากนั้นเติมกรด hydrochloric เข้มข้นลงไป 5-10 หยด นำไปไตเตรต กับสารละลาย thiosulphate (เตรียมโดยละลาย Sodium thiosulphate ($Na_2S_2O_3.5H_2O$) 12.5 g ในน้ำกลั่น 500 ml) จนกระทั่งสีเหลืองจางหายไป หากผลการไตเตรตพบว่าใช้ thiosulphate น้อยกว่า 12 ml แสดงว่าไม่ควรนำสารละลาย hypochlorite นั้นมาใช้

6. สารละลาย oxidizing

เตรียมโดยผสมสารละลาย Alkaline reagent (ข้อ 4) 100 ml กับสารละลาย Sodium hypochlorite (ข้อ 5) 25 ml เข้าด้วยกัน ปิดฝาให้สนิทขณะที่ไม่ได้ใช้และควรเตรียมใหม่ทุกครั้งที่จะทำการวิเคราะห์

7. สารละลายแอมโมเนียมาตรฐาน

เตรียมโดยละลาย ammonium sulphate 0.100 g ในน้ำกลั่น de-ionized 1000 ml เติม chloroform 1 ml เก็บไว้ในขวดสีชาและสามารถและสามารถเก็บไว้ใช้ได้นานหลายเดือน

1 ml ≡ 1.5 μg-at N

ปิเปตสารละลายนี้ 1.00 ml ใส่ลงใน flask ขนาด 500 ml เติมน้ำกลั่น de-ionized จนถึงขีดปริมาตร จะได้สารละลายแอมโมเนียที่มีค่าความเข้มข้นเท่ากับ 3.0 μg-at N/liter

เตรียมสารละลายแอมโมเนียมาตรฐานความเข้มข้นต่างๆกันโดยให้อยู่ในช่วงที่ครอบคลุมความเข้มข้นของแอมโมเนียในน้ำตัวอย่าง

ภาคผนวก ข

การเตรียมสารเคมีเพื่อการวิเคราะห์ปริมาณออกซีเททราซัยคลินในเนื้อกุ้งโดยเทคนิค HPLC

1. น้ำกลั่นที่มีความบริสุทธิ์สูง เช่น ultrapure water หรือ mili-Q water
2. สารละลาย 0.1 M Na_2EDTA-McIlvaine, pH 4.0
   2.1 ชั่ง Na_2EDTA 34.22 g ละลายด้วยน้ำกลั่น แล้วปรับปริมาตรเท่ากับ 500 ml
   2.2 ชั่ง Na_2HPO_4 85.22 g และ citric acid 45.96 g ละลายด้วยสารละลายจากข้อ 2.1 แล้วปรับปริมาตให้เท่ากับ 1 L ด้วยน้ำกลั่น
3. สารละลาย 0.01 M Oxalic acid + 0.1% triethylamin, pH 4.5

   เตรียมโดยชั่ง Oxalic acid 1.2607 g ละลายด้วยน้ำกลั่น แล้วปรับปริมาตรให้เท่ากับ 1 L จากนั้นเติม triethylalmine (TEA) 1 ml คนให้ละลายสมบูรณ์แล้วปรับ pH ให้เท่ากับ 4.5 ด้วยสารละลาย 1N NaOH
4. สารละลาย methanol : (0.01 M Oxalic acid + 0.1% TEA, pH 4.5), 7:3

   เตรียมโดยตวง methanol (HPLC grade) 350 ml และสารละลาย 0.01 M Oxalic acid + 0.1% triethylamine, pH 4.5 (สารละลายในข้อ 3) 150 ml เทผสมให้เข้ากันในขวดเก็บสาร ปิดฝากันระเหย

   <u>หมายเหตุ</u> สารละลายนี้ให้เป็นตัวทำละลายของสารมาตรฐาน และใช้เป็น eluent สำหรับเตรียมตัวอย่าง
5. สารละลายมาตรฐาน oxytetracycline

   5.1 Stock standard solution ความเข้มข้น 250 µg/ml

   เตรียมโดยชั่งสารมาตรฐาน oxytetracycline 0.025 g (น้ำหนักแน่นอน) ละลายด้วย methanol (HPLC grade) แล้วปรับปริมาตรให้เท่ากับ 100 ml

   5.2 Intermediate standard solution ความเข้มข้น 2.5 µg/ml

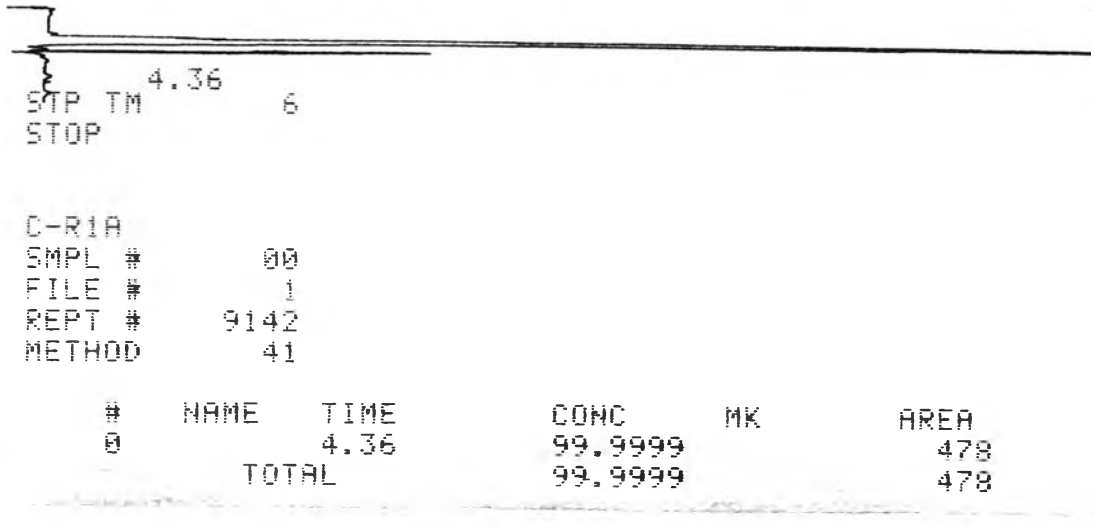
   เตรียมโดยปิเปต Stock standard solution (สารละลายในข้อ 5.1) มา 1 ml แล้วเจือจางด้วยสารละลาย methanol : (0.01 M Oxalic acid + 0.1% TEA, pH 4.5), 7:3 (สารละลายในข้อ 4) และปรับปริมาตรให้เท่ากับ 100 ml

5.3 Working standard solution ความเข้มข้น 0.05, 0.1, 0.25 และ 0.5 μg/ml

เตรียมโดยปิเปต Intermediate standard solution (สารละลายในข้อ 5.2) 1 ml, 2 ml, 5 ml และ 10 ml ลงในแต่ละ volumetric flask ขนาด 50 ml เจือจางและปรับปริมาตรด้วยสารละลายในข้อ 4 จากนั้นกรองผ่าน 0.45 μm membrane filter ก่อนฉีด

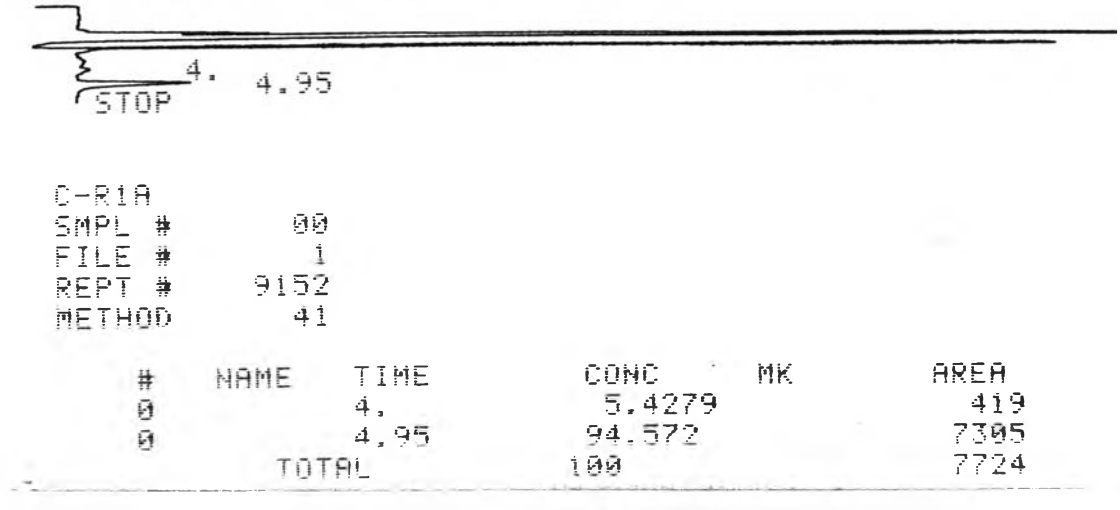
ภาคผนวก ค

ตัวอย่างโครมาโตแกรมที่ได้จากการวิเคราะห์ปริมาณออกซีเททราซัยคลินตกค้างในเนื้อกุ้ง โดยเทคนิค HPLC



```
      4.36
STP TM         6
STOP


C-R1A
SMPL #        00
FILE #         1
REPT #      9142
METHOD        41

    #   NAME    TIME          CONC      MK         AREA
    0           4.36          99.9999                478
          TOTAL               99.9999                478
```

โครมาโตแกรมของออกซีเททราซัยคลินที่ตกค้างในเนื้อกุ้งที่ได้รับออกซีเททราซัยคลิน 0 กรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม



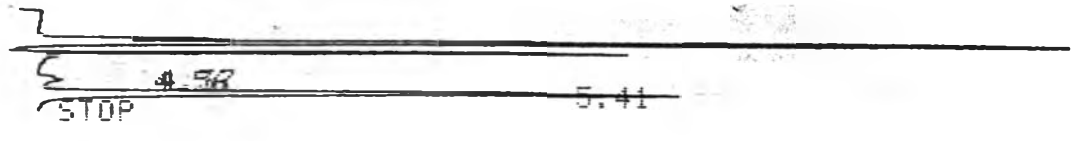
```
      4.  4.95
STOP


C-R1A
SMPL #        00
FILE #         1
REPT #      9152
METHOD        41

    #   NAME    TIME          CONC      MK         AREA
    0           4,             5.4279                419
    0           4,95          94.572                7305
          TOTAL               100                   7724
```

โครมาโตแกรมของออกซีเททราซัยคลินที่ตกค้างในเนื้อกุ้งที่ได้รับออกซีเททราซัยคลิน 1 กรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม

C-R1A
SMPL # 00
FILE # 1
REPT # 9144
METHOD 41

#	NAME	TIME	CONC	MK	AREA
0		4.34	4.78		1107
0		5.38	95.2199		22069
	TOTAL		99.9999		23177

โครมาโตแกรมของออกซีเททราซัยคลินที่ตกค้างในเนื้อกุ้งที่ได้รับออกซีเททราซัยคลิน 5 กรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม



C-R1A
SMPL # 00
FILE # 1
REPT # 9140
METHOD 41

#	NAME	TIME	CONC	MK	AREA
0		4.37	1.5221		678
0		4.56	1.999	V	891
0		5.41	96.4787		43022
	TOTAL		99.9999		44592

โครมาโตแกรมของออกซีเททราซัยคลินที่ตกค้างในเนื้อกุ้งที่ได้รับออกซีเททราซัยคลิน 10 กรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม

ภาคผนวก ง
ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

ผลของยาปฏิชีวนะออกซีเททราซัยคลินและความเค็มต่อการขับถ่ายแอมโมเนีย

Analysis of Variance Procedure

Class Level Information

Class	Levels	Values
DAY	4	3 6 9 12 day
SAL	3	10 20 30 ppt
DOSE	4	0 1 5 10 g/1 Kg diet

Number of observations in data set = 144

Dependent Variable: Ammonia excretion

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	47	70528.59001	1500.60830	3.63	0.0001
Error	96	39687.27557	413.40912		
Corrected Total	143	110215.86558			

R-Square	C.V.	Root MSE	NH3 Mean
0.639913	34.76891	20.33246	58.4788626

Dependent Variable: Ammonia ecretion

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
DAY3	3	29466.71392	9822.23797	23.76	0.0001
SAL10	2	9080.83640	4540.41820	10.98	0.0001
DAY3*SAL10	6	6106.65401	1017.77567	2.46	0.0294
DOSE	3	4237.83969	1412.61323	3.42	0.0204

DAY3*DOSE	9	6290.98388	698.99821	1.69	0.1016
SAL10*DOSE	6	6001.72602	1000.28767	2.42	0.0320
DAY3*SAL10*DOSE	18	9343.83610	519.10201	1.26	0.2351

Duncan's Multiple Range Test for variable: Ammonia excretion

NOTE: This test controls the type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate

Alpha= 0.05 df= 96 MSE= 413.4091

Number of Means 2 3 4

Critical Range 9.52 10.02 10.33

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	DAY
A	72.320	36	9
A	71.471	36	12
B	52.066	36	6
C	38.058	36	3

Alpha= 0.05 df= 96 MSE= 413.4091

Number of Means 2 3

Critical Range 8.249 8.674

Duncan Grouping	Mean	N	SAL
A	69.123	48	10
B	56.258	48	20
B	50.055	48	30

Alpha= 0.05 df= 96 MSE= 413.4091

Number of Means 2 3 4

Critical Range 9.52 10.02 10.33

Duncan Grouping	Mean	N	DOSE
A	62.898	36	0
A	62.745	36	5
B, A	58.733	36	1
B	49.539	36	10

ภาคผนวก จ
ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ

การขับถ่ายแอมโมเนียของกุ้งที่ความเค็มและปริมาณออกซีเททราซัยคลินต่าง ๆ

---------- SAL=10 DOSE=0 ----------

General Linear Models Procedure

Class Level Information

Class	Levels	Values
DAY	4	3 6 9 12

Number of observations in by group = 12

Dependent Variable: ammonia excretion

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	3	8862.018434	2954.006145	2.89	0.1023
Error	8	8178.056914	1022.257114		
Corrected Total	11	17040.075349			

R-Square	C.V.	Root MSE	NH3 Mean
0.520069	41.82935	31.97276	76.4361761

Dependent Variable: ammonia excretion

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
DAY	3	8862.018434	2954.006145	2.89	0.1023

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
DAY	3	8862.018434	2954.006145	2.89	0.1023

General Linear Models Procedure

Duncan's Multiple Range Test for variable: ammonia excretion

NOTE: This test controls the type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate

Alpha= 0.05 df= 8 MSE= 1022.257

Number of Means 2 3 4

Critical Range 60.12 62.69 64.19

Means with the same letter are not significantly different.

General Linear Models Procedure

Duncan Grouping	Mean	N	DAY
A	110.12	3	12
B,A	95.43	3	9
B,A	56.07	3	6
B	44.12	3	3

---------- SAL=10 DOSE=1 ----------

General Linear Models Procedure

Class Level Information

Class	Levels	Values
DAY	4	3 6 9 12

Number of observations in by group = 12

Dependent Variable: ammonia excretion

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	3	1566.734901	522.244967	1.81	0.2238
Error	8	2312.191138	289.023892		
Corrected Total	11	3878.926040			

R-Square	C.V.	Root MSE	NH3 Mean
0.403909	25.40515	17.00070	66.9183389

Dependent Variable: ammonia excretion

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
DAY	3	1566.734901	522.244967	1.81	0.2238

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
DAY	3	1566.734901	522.244967	1.81	0.2238

General Linear Models Procedure

Duncan's Multiple Range Test for variable: ammonia excretion

NOTE: This test controls the type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate

Alpha= 0.05 df= 8 MSE= 289.0239

Number of Means 2 3 4

Critical Range 31.97 33.33 34.13

Means with the same letter are not significantly different.

General Linear Models Procedure

Duncan Grouping	Mean	N	DAY
A	79.86	3	9
A	73.26	3	12
A	65.28	3	6
A	49.26	3	3

---------- SAL=10 DOSE=5 ----------

General Linear Models Procedure

Class Level Information

Class	Levels	Values
DAY	4	3 6 9 12

Number of observations in by group = 12

Dependent Variable: ammonia excretion

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	3	6106.576219	2035.525406	9.30	0.0055
Error	8	1750.408460	218.801058		
Corrected Total	11	7856.984679			

R-Square	C.V.	Root MSE	NH3 Mean
0.777216	18.09941	14.79193	81.7260312

Dependent Variable: ammonia excretion

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
DAY	3	6106.576219	2035.525406	9.30	0.0055

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
DAY	3	6106.576219	2035.525406	9.30	0.0055

General Linear Models Procedure

Duncan's Multiple Range Test for variable: ammonia excretion

NOTE: This test controls the type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate

Alpha= 0.05 df= 8 MSE= 218.8011

Number of Means 2 3 4

Critical Range 27.81 29.00 29.70

Means with the same letter are not significantly different.

General Linear Models Procedure

Duncan Grouping	Mean	N	DAY
A	107.76	3	12
A	88.36	3	6
A	85.15	3	9
B	45.64	3	3

---------- SAL=10 DOSE=10 ----------

General Linear Models Procedure

Class Level Information

Class	Levels	Values
DAY	4	3 6 9 12

Number of observations in by group = 12

Dependent Variable: ammonia excretion

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	3	35.34501888	11.78167296	0.01	0.9981
Error	8	8004.58933194	1000.57366649		
Corrected Total	11	8039.93435082			

R-Square	C.V.	Root MSE	NH3 Mean
0.004396	61.52729	31.63185	51.4110856

Dependent Variable: ammonia excretion

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
DAY	3	35.34501888	11.78167296	0.01	0.9981

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
DAY	3	35.34501888	11.78167296	0.01	0.9981

General Linear Models Procedure

Duncan's Multiple Range Test for variable: ammonia excretion

NOTE: This test controls the type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate

Alpha= 0.05 df= 8 MSE= 1000.574

Number of Means 2 3 4

Critical Range 59.48 62.02 63.51

Means with the same letter are not significantly different.

General Linear Models Procedure

Duncan Grouping	Mean	N	DAY
A	52.76	3	3
A	52.75	3	12
A	51.57	3	9
A	48.56	3	6

---------- SAL=20 DOSE=0 ----------

General Linear Models Procedure

Class Level Information

Class	Levels	Values
DAY	4	3 6 9 12

Number of observations in by group = 12

Dependent Variable: ammonia excretion

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	3	7748.303043	2582.767681	13.39	0.0017
Error	8	1542.788858	192.848607		
Corrected Total	11	9291.091902			

R-Square	C.V.	Root MSE	NH3 Mean
0.833950	20.39455	13.88699	68.0916945

Dependent Variable: ammonia excretion

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
DAY	3	7748.303043	2582.767681	13.39	0.0017

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
DAY	3	7748.303043	2582.767681	13.39	0.0017

General Linear Models Procedure

Duncan's Multiple Range Test for variable: ammonia excretion

NOTE: This test controls the type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate

Alpha= 0.05 df= 8 MSE= 192.8486

Number of Means 2 3 4

Critical Range 26.11 27.23 27.88

Means with the same letter are not significantly different.

General Linear Models Procedure

Duncan Grouping	Mean	N	DAY
A	108.16	3	12
B	66.62	3	9
C,B	59.53	3	6
C	38.06	3	3

---------- SAL=20 DOSE=1 ----------

General Linear Models Procedure

Class Level Information

Class	Levels	Values
DAY	4	3 6 9 12

Number of observations in by group = 12

Dependent Variable: ammonia excretion

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	3	3236.968901	1078.989634	2.95	0.0980
Error	8	2921.739129	365.217391		
Corrected Total	11	6158.708030			

R-Square	C.V.	Root MSE	NH3 Mean
0.525592	32.51521	19.11066	58.7745262

Dependent Variable: ammonia excretion

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
DAY	3	3236.968901	1078.989634	2.95	0.0980

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
DAY	3	3236.968901	1078.989634	2.95	0.0980

General Linear Models Procedure

Duncan's Multiple Range Test for variable: ammonia excretion

NOTE: This test controls the type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate

Alpha= 0.05 df= 8 MSE= 365.2174

Number of Means 2 3 4

Critical Range 35.94 37.47 38.37

Means with the same letter are not significantly different.

General Linear Models Procedure

Duncan Grouping	Mean	N	DAY
A	82.03	3	9
B,A	65.82	3	12
B,A	47.49	3	6
B	39.76	3	3

---------- SAL=20 DOSE=5 ----------

General Linear Models Procedure

Class Level Information

Class	Levels	Values
DAY	4	3 6 9 12

Number of observations in by group = 12

Dependent Variable: ammonia excretion

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	3	5590.505408	1863.501803	3.76	0.0595
Error	8	3963.463862	495.432983		
Corrected Total	11	9553.969270			

R-Square	C.V.	Root MSE	NH3 Mean
0.585150	43.87035	22.25832	50.7366037

Dependent Variable: ammonia excretion

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
DAY	3	5590.505408	1863.501803	3.76	0.0595

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
DAY	3	5590.505408	1863.501803	3.76	0.0595

General Linear Models Procedure

Duncan's Multiple Range Test for variable: ammonia excretion

NOTE: This test controls the type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate

Alpha= 0.05 df= 8 MSE= 495.433

Number of Means 2 3 4

Critical Range 41.85 43.64 44.69

Means with the same letter are not significantly different.

General Linear Models Procedure

Duncan Grouping	Mean	N	DAY
A	76.65	3	12
A	65.17	3	9
B,A	39.76	3	3
B	21.36	3	6

---------- SAL=20 DOSE=10 ----------

General Linear Models Procedure

Class Level Information

Class	Levels	Values
DAY	4	3 6 9 12

Number of observations in by group = 12

Dependent Variable: ammonia excretion

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	3	1277.442386	425.814129	0.73	0.5627
Error	8	4669.493628	583.686703		
Corrected Total	11	5946.936014			

R-Square	C.V.	Root MSE	NH3 Mean
0.214807	50.93616	24.15961	47.4311594

Dependent Variable: ammonia excretion

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
DAY	3	1277.442386	425.814129	0.73	0.5627

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
DAY	3	1277.442386	425.814129	0.73	0.5627

General Linear Models Procedure

Duncan's Multiple Range Test for variable: ammonia excretion

NOTE: This test controls the type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate

Alpha= 0.05 df= 8 MSE= 583.6867

Number of Means 2 3 4

Critical Range 45.43 47.37 48.51

Means with the same letter are not significantly different.

General Linear Models Procedure

Duncan Grouping	Mean	N	DAY
A	62.87	3	12
A	50.01	3	6
A	41.45	3	9
A	35.39	3	3

---------- SAL=30 DOSE=0 ----------

General Linear Models Procedure

Class Level Information

Class	Levels	Values
DAY	4	3 6 9 12

Number of observations in by group = 12

Dependent Variable: ammonia excretion

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	3	2228.860381	742.953460	4.33	0.0433
Error	8	1372.765405	171.595676		
Corrected Total	11	3601.625786			

R-Square	C.V.	Root MSE	NH3 Mean
0.618848	29.65858	13.09945	44.1675028

Dependent Variable: ammonia excretion

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
DAY	3	2228.860381	742.953460	4.33	0.0433

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
DAY	3	2228.860381	742.953460	4.33	0.0433

General Linear Models Procedure

Duncan's Multiple Range Test for variable: ammonia excretion

NOTE: This test controls the type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate

Alpha= 0.05 df= 8 MSE= 171.5957

Number of Means 2 3 4

Critical Range 24.63 25.68 26.30

Means with the same letter are not significantly different.

General Linear Models Procedure

Duncan Grouping	Mean	N	DAY
A	62.65	3	9
B,A	48.43	3	6
B,A	40.69	3	12
B	24.90	3	3

---------- SAL=30 DOSE=1 ----------

General Linear Models Procedure

Class Level Information

Class	Levels	Values
DAY	4	3 6 9 12

Number of observations in by group = 12

Dependent Variable: ammonia excretion

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	3	2693.528002	897.842667	5.53	0.0237
Error	8	1298.117470	162.264684		
Corrected Total	11	3991.645473			

R-Square	C.V.	Root MSE	NH3 Mean
0.674791	25.22174	12.73832	50.5052954

Dependent Variable: ammonia excretion

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
DAY	3	2693.528002	897.842667	5.53	0.0237

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
DAY	3	2693.528002	897.842667	5.53	0.0237

General Linear Models Procedure

Duncan's Multiple Range Test for variable: ammonia excretion

NOTE: This test controls the type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate

Alpha= 0.05 df= 8 MSE= 162.2647

Number of Means 2 3 4

Critical Range 23.95 24.98 25.57

Means with the same letter are not significantly different.

General Linear Models Procedure

Duncan Grouping	Mean	N	DAY
A	74.33	3	9
B,A	50.77	3	12
B	42.92	3	6
B	34.00	3	3

---------- SAL=30 DOSE=5 ----------

General Linear Models Procedure

Class Level Information

Class	Levels	Values
DAY	4	3 6 9 12

Number of observations in by group = 12

Dependent Variable: ammonia excretion

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	3	9522.267616	3174.089205	24.89	0.0002
Error	8	1020.373375	127.546672		
Corrected Total	11	10542.640991			

R-Square	C.V.	Root MSE	NH3 Mean
0.903215	20.24938	11.29366	55.7728540

Dependent Variable: ammonia excretion

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
DAY	3	9522.267616	3174.089205	24.89	0.0002

Source	D	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
DAY	3	9522.267616	3174.089205	24.89	0.0002

General Linear Models Procedure

Duncan's Multiple Range Test for variable: ammonia excretion

NOTE: This test controls the type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate

Alpha= 0.05 df= 8 MSE= 127.5467

Number of Means 2 3 4

Critical Range 21.24 22.14 22.67

Means with the same letter are not significantly different.

General Linear Models Procedure

Duncan Grouping	Mean	N	DAY
A	102.227	3	9
B	50.878	3	12
C,B	43.008	3	6
C	26.978	3	3

---------- SAL=30 DOSE=10 ----------

General Linear Models Procedure

Class Level Information

Class	Levels	Values
DAY	4	3 6 9 12

Number of observations in by group = 12

Dependent Variable: ammonia excretion

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	3	2339.637591	779.879197	2.35	0.1484
Error	8	2653.287994	331.660999		
Corrected Total	11	4992.925585			

R-Square	C.V.	Root MSE	NH3 Mean
0.468591	36.58771	18.21156	49.7750836

Dependent Variable: ammonia excretion

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
DAY	3	2339.637591	779.879197	2.35	0.1484

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
DAY	3	2339.637591	779.879197	2.35	0.1484

General Linear Models Procedure

Duncan's Multiple Range Test for variable: ammonia excretion

NOTE: This test controls the type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate

Alpha= 0.05 df= 8 MSE= 331.661

Number of Means 2 3 4

Critical Range 34.25 35.71 36.56

Means with the same letter are not significantly different.

General Linear Models Procedure

Duncan Grouping	Mean	N	DAY
A	61.36	3	9
A	57.92	3	12
A	53.78	3	6
A	26.04	3	3

ภาคผนวก ฉ
ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ

การขับถ่ายแอมโมเนียของกุ้งที่ความเค็มและระยะเวลาต่าง ๆ

---------- SAL=10 DAY=3 ----------

General Linear Models Procedure

Class Level Information

Class	Levels	Values
DOSE	4	0 1 5 10

Number of observations in by group = 12

Dependent Variable: ammonia excretion

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	3	134.6158843	44.8719614	0.16	0.9208
Error	8	2254.0287485	281.7535936		
Corrected Total	11	2388.6446328			

R-Square	C.V.	Root MSE	NH3 Mean
0.056357	35.00805	16.78552	47.9475962

Dependent Variable: ammonia excretion

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
DOSE	3	134.6158843	44.8719614	0.16	0.9208

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
DOSE	3	134.6158843	44.8719614	0.16	0.9208

General Linear Models Procedure

Duncan's Multiple Range Test for variable: ammonia excretion

NOTE: This test controls the type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate

Alpha= 0.05 df= 8 MSE= 281.7536

Number of Means 2 3 4

Critical Range 31.56 32.91 33.70

Means with the same letter are not significantly different.

General Linear Models Procedure

Duncan Grouping	Mean	N	DOSE
A	52.76	3	10
A	49.26	3	1
A	45.64	3	5
A	44.12	3	0

---------- SAL=10 DAY=6 ----------

General Linear Models Procedure

Class Level Information

Class	Levels	Values
DOSE	4	0 1 5 10

Number of observations in by group = 12

Dependent Variable: ammonia excretion

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	3	2684.829029	894.943010	6.44	0.0158
Error	8	1111.987562	138.998445		
Corrected Total	11	3796.816591			

R-Square	C.V.	Root MSE	NH3 Mean
0.707126	18.25929	11.78976	64.5685619

Dependent Variable: ammonia excretion

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
DOSE	3	2684.829029	894.943010	6.44	0.0158

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
DOSE	3	2684.829029	894.943010	6.44	0.0158

General Linear Models Procedure

Duncan's Multiple Range Test for variable: ammonia excretion

NOTE: This test controls the type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate

Alpha= 0.05 df= 8 MSE= 138.9984

Number of Means 2 3 4

Critical Range 22.17 23.12 23.67

Means with the same letter are not significantly different.

General Linear Models Procedure

Duncan Grouping	Mean	N	DOSE
A	88.359	3	5
B	65.282	3	1
B	56.074	3	0
B	48.560	3	10

---------- SAL=10 DAY=9 ----------

General Linear Models Procedure

Class Level Information

Class	Levels	Values
DOSE	4	0 1 5 10

Number of observations in by group = 12

Dependent Variable: ammonia excretion

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	3	3170.501449	1056.833816	1.96	0.1985
Error	8	4310.639330	538.829916		
Corrected Total	11	7481.140779			

R-Square	C.V.	Root MSE	NH3 Mean
0.423799	29.75903	23.21271	78.0022297

Dependent Variable: ammonia excretion

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
DOSE	3	3170.501449	1056.833816	1.96	0.1985

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
DOSE	3	3170.501449	1056.833816	1.96	0.1985

General Linear Models Procedure

Duncan's Multiple Range Test for variable: ammonia excretion

NOTE: This test controls the type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate

Alpha= 0.05 df= 8 MSE= 538.8299

Number of Means 2 3 4

Critical Range 43.65 45.51 46.60

Means with the same letter are not significantly different.

General Linear Models Procedure

Duncan Grouping	Mean	N	DOSE
A	95.43	3	0
A	85.15	3	5
A	79.86	3	1
A	51.57	3	10

---------- SAL=10 DAY=12 ----------

General Linear Models Procedure

Class Level Information

Class	Levels	Values
DOSE	4	0 1 5 10

Number of observations in by group = 12

Dependent Variable: ammonia excretion

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	3	6968.479846	2322.826615	1.48	0.2921
Error	8	12568.590204	1571.073776		
Corrected Total	11	19537.070050			

R-Square	C.V.	Root MSE	NH3 Mean
0.356680	46.10361	39.63677	85.9732441

Dependent Variable: ammonia excretion

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
DOSE	3	6968.479846	2322.826615	1.48	0.2921

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
DOSE	3	6968.479846	2322.826615	1.48	0.2921

General Linear Models Procedure

Duncan's Multiple Range Test for variable: ammonia excretion

NOTE: This test controls the type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate

Alpha= 0.05 df= 8 MSE= 1571.074

Number of Means 2 3 4

Critical Range 74.53 77.72 79.58

Means with the same letter are not significantly different.

General Linear Models Procedure

Duncan Grouping	Mean	N	DOSE
A	110.12	3	0
A	107.76	3	5
A	73.26	3	1
A	52.75	3	10

---------- SAL=20 DAY=3 ----------

General Linear Models Procedure

Class Level Information

Class	Levels	Values
DOSE	4	0 1 5 10

Number of observations in by group = 12

Dependent Variable: ammonia excretion

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	3	38.33542130	12.77847377	0.04	0.9897
Error	8	2749.84172452	343.73021556		
Corrected Total	11	2788.17714582			

R-Square	C.V.	Root MSE	NH3 Mean
0.013749	48.47579	18.53996	38.2458194

Dependent Variable: ammonia excretion

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
DOSE	3	38.33542130	12.77847377	0.04	0.9897

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
DOSE	3	38.33542130	12.77847377	0.04	0.9897

General Linear Models Procedure

Duncan's Multiple Range Test for variable: ammonia excretion

NOTE: This test controls the type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate

Alpha= 0.05 df= 8 MSE= 343.7302

Number of Means 2 3 4

Critical Range 34.86 36.35 37.22

Means with the same letter are not significantly different.

General Linear Models Procedure

Duncan Grouping	Mean	N	DOSE
A	39.76	3	5
A	39.76	3	1
A	38.06	3	0
A	35.39	3	10

---------- SAL=20 DAY=6 ----------

General Linear Models Procedure

Class Level Information

Class	Levels	Values
DOSE	4	0 1 5 10

Number of observations in by group = 12

Dependent Variable: ammonia excretion

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	3	2402.080140	800.693380	2.32	0.1518
Error	8	2761.248756	345.156095		
Corrected Total	11	5163.328897			

R-Square	C.V.	Root MSE	NH3 Mean
0.465219	41.65889	18.57838	44.5964326

Dependent Variable: ammonia excretion

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
DOSE	3	2402.080140	800.693380	2.32	0.1518

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
DOSE	3	2402.080140	800.693380	2.32	0.1518

General Linear Models Procedure

Duncan's Multiple Range Test for variable: ammonia excretion

NOTE: This test controls the type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate

Alpha= 0.05 df= 8 MSE= 345.1561

Number of Means 2 3 4

Critical Range 34.93 36.43 37.30

Means with the same letter are not significantly different.

General Linear Models Procedure

Duncan Grouping	Mean	N	DOSE
A	59.53	3	0
B,A	50.01	3	10
B,A	47.49	3	1
B	21.36	3	5

---------- SAL=20 DAY=9 ----------

General Linear Models Procedure

Class Level Information

Class	Levels	Values
DOSE	4	0 1 5 10

Number of observations in by group = 12

Dependent Variable: ammonia excretion

Source	DF	Sum of quares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	3	2525.094423	841.698141	1.69	0.2457
Error	8	3984.525153	498.065644		
Corrected Total	11	6509.619576			

R-Square	C.V.	Root MSE	NH3 Mean
0.387902	34.97143	22.31738	63.8160535

Dependent Variable: ammonia excretion

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
DOSE	3	2525.094423	841.698141	1.69	0.2457

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
DOSE	3	2525.094423	841.698141	1.69	0.2457

General Linear Models Procedure

Duncan's Multiple Range Test for variable: ammonia excretion

NOTE: This test controls the type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate

Alpha= 0.05 df= 8 MSE= 498.0656

Number of Means 2 3 4

Critical Range 41.97 43.76 44.81

Means with the same letter are not significantly different.

General Linear Models Procedure

Duncan Grouping	Mean	N	DOSE
A	82.03	3	1
A	66.62	3	0
A	65.17	3	5
A	41.45	3	10

---------- SAL=20 DAY=12 ----------

General Linear Models Procedure

Class Level Information

Class	Levels	Values
DOSE	4	0 1 5 10

Number of observations in by group = 12

Dependent Variable: ammonia excretion

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	3	3863.967609	1287.989203	2.86	0.1043
Error	8	3601.869843	450.233730		
Corrected Total	11	7465.837451			

R-Square	C.V.	Root MSE	NH3 Mean
0.517553	27.07308	21.21871	78.3756784

Dependent Variable: ammonia excretion

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
DOSE	3	3863.967609	1287.989203	2.86	0.1043

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
DOSE	3	3863.967609	1287.989203	2.86	0.1043

General Linear Models Procedure

Duncan's Multiple Range Test for variable: ammonia excretion

NOTE: This test controls the type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate

Alpha= 0.05 df= 8 MSE= 450.2337

Number of Means 2 3 4

Critical Range 39.90 41.60 42.60

Means with the same letter are not significantly different.

General Linear Models Procedure

Duncan Grouping	Mean	N	DOSE
A	108.16	3	0
B,A	76.65	3	5
B	65.82	3	1
B	62.87	3	10

---------- SAL=30 DAY=3 ----------

General Linear Models Procedure

Class Level Information

Class	Levels	Values
DOSE	4	0 1 5 10

Number of observations in by group = 12

Dependent Variable: ammonia excretion

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	3	151.4345476	50.4781825	0.23	0.8763
Error	8	1793.7256479	224.2157060		
Corrected Total	11	1945.1601955			

R-Square	C.V.	Root MSE	NH3 Mean
0.077852	53.51420	14.97383	27.9810479

Dependent Variable: ammonia excretion

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
DOSE	3	151.4345476	50.4781825	0.23	0.8763

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
DOSE	3	151.4345476	50.4781825	0.23	0.8763

General Linear Models Procedure

Duncan's Multiple Range Test for variable: ammonia excretion

NOTE: This test controls the type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate

Alpha= 0.05 df= 8 MSE= 224.2157

Number of Means 2 3 4

Critical Range 28.16 29.36 30.06

Means with the same letter are not significantly different.

General Linear Models Procedure

Duncan Grouping	Mean	N	DOSE
A	34.00	3	1
A	26.98	3	5
A	26.04	3	10
A	24.90	3	0

---------- SAL=30 DAY=6 ----------

General Linear Models Procedure

Class Level Information

Class	Levels	Values
DOSE	4	0 1 5 10

Number of observations in by group = 12

Dependent Variable: ammonia excretion

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	3	241.6572520	80.5524173	0.67	0.5919
Error	8	956.4218150	119.5527269		
Corrected Total	11	1198.0790670			

R-Square	C.V.	Root MSE	NH3 Mean
0.201704	23.24787	10.93402	47.0323300

Dependent Variable: ammonia excretion

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
DOSE	3	241.6572520	80.5524173	0.67	0.5919

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
DOSE	3	241.6572520	80.5524173	0.67	0.5919

General Linear Models Procedure

Duncan's Multiple Range Test for variable: ammonia excretion

NOTE: This test controls the type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate

Alpha= 0.05 df= 8 MSE= 119.5527

Number of Means 2 3 4

Critical Range 20.56 21.44 21.95

Means with the same letter are not significantly different.

General Linear Models Procedure

Duncan Grouping	Mean	N	DOSE
A	53.777	3	10
A	48.426	3	0
A	43.008	3	5
A	42.919	3	1

---------- SAL=30 DAY=9 ----------

General Linear Models Procedure

Class Level Information

Class	Levels	Values
DOSE	4	0 1 5 10

Number of observations in by group = 12

Dependent Variable: ammonia excretion

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	3	3240.895517	1080.298506	8.75	0.0066
Error	8	988.045623	123.505703		
Corrected Total	11	4228.941140			

R-Square	C.V.	Root MSE	NH3 Mean
0.766361	14.78961	11.11331	75.1426979

Dependent Variable: ammonia excretion

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
DOSE	3	3240.895517	1080.298506	8.75	0.0066

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
DOSE	3	3240.895517	1080.298506	8.75	0.0066

General Linear Models Procedure

Duncan's Multiple Range Test for variable: ammonia excretion

NOTE: This test controls the type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate

Alpha= 0.05 df= 8 MSE= 123.5057

Number of Means 2 3 4

Critical Range 20.90 21.79 22.31

Means with the same letter are not significantly different.

General Linear Models Procedure

Duncan Grouping	Mean	N	DOSE
A	102.227	3	5
B	74.334	3	1
B	62.651	3	0
B	61.358	3	10

---------- SAL=30 DAY=12 ----------

General Linear Models Procedure

Class Level Information

Class	Levels	Values
DOSE	4	0 1 5 10

Number of observations in by group = 12

Dependent Variable: ammonia excretion

Source	DF	Sum of quares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	3	452.4945657	150.8315219	0.46	0.7159
Error	8	2606.3511591	325.7938949		
Corrected Total	11	3058.8457248			

R-Square	C.V.	Root MSE	NH3 Mean
0.147930	36.05290	18.04976	50.0646600

Dependent Variable: ammon ia excretion

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
DOSE	3	452.4945657	150.8315219	0.46	0.7159

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
DOSE	3	452.4945657	150.8315219	0.46	0.7159

General Linear Models Procedure

Duncan's Multiple Range Test for variable: ammonia excretion

NOTE: This test controls the type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate

Alpha= 0.05 df= 8 MSE= 325.7939

Number of Means 2 3 4

Critical Range 33.94 35.39 36.24

Means with the same letter are not significantly different.

General Linear Models Procedure

Duncan Grouping	Mean	N	DOSE
A	57.92	3	10
A	50.88	3	5
A	50.77	3	1
A	40.69	3	0

ภาคผนวก ช
ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

การตกค้างของยาปฏิชีวนะออกซีเททราซัยคลินในเนื้อกุ้งกุลาดำที่ความเค็มต่าง ๆ

General Linear Models Procedure

Class Level Information

Class	Levels	Values
DAY	4	1 7 14 16
SALINITY	3	10 20 30
DOSE	4	0 1 5 10

Number of observations in data set = 144

NOTE: Due to missing values, only 140 observations can be used in this analysis.

Dependent Variable: OCT residue

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	47	21.65525518	0.46075011	3.50	0.0001
Error	92	12.10857160	0.13161491		
Corrected Total	139	33.76382678			

R-Square	C.V.	Root MSE	OCT Mean
0.641374	107.0715	0.362788	0.33882755

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
DAY	3	1.00233538	0.33411179	2.54	0.0614
SALINITY	2	0.37926564	0.18963282	1.44	0.2420
DAY*SALINITY	6	0.83909158	0.13984860	1.06	0.3908

DOSE	3	14.73007186	4.91002395	37.31	0.0001
DAY*DOSE	9	1.29668573	0.14407619	1.09	0.3745
SALINITY*DOSE	6	0.93235852	0.15539309	1.18	0.3235
DAY*SALINITY*DOSE	18	2.47544647	0.13752480	1.04	0.4198

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
DAY	3	1.23324463	0.41108154	3.12	0.0297
SALINITY	2	0.54328832	0.27164416	2.06	0.1328

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: OCT residue

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
DAY*SALINITY	6	1.11209865	0.18534977	1.41	0.2199
DOSE	3	15.42033441	5.14011147	39.05	0.0001
DAY*DOSE	9	1.53543926	0.17060436	1.30	0.2497
SALINITY*DOSE	6	1.05980432	0.17663405	1.34	0.2467
DAY*SALINITY*DOSE	18	2.47544647	0.13752480	1.04	0.4198

General Linear Models Procedure

Duncan's Multiple Range Test for variable: OCT residue

NOTE: This test controls the type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate

Alpha= 0.05 df= 92 MSE= 0.131615

WARNING: Cell sizes are not equal.

Harmonic Mean of cell sizes= 34.97143

Number of Means 2 3 4

Critical Range 0.173 0.181 0.187

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	DAY
A	0.4172	34	7
A	0.4008	36	14
B, A	0.3376	34	1
B	0.2039	36	16

General Linear Models Procedure

Duncan's Multiple Range Test for variable: OCT

NOTE: This test controls the type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate

Alpha= 0.05 df= 92 MSE= 0.131615

WARNING: Cell sizes are not equal.

Harmonic Mean of cell sizes= 46.66187

Number of Means 2 3

Critical Range 0.149 0.157

Means with the same letter are not significantly different.

General Linear Models Procedure

Duncan Grouping	Mean	N	SALINITY
A	0.4100	46	30
A	0.3135	47	20
A	0.2945	47	10

General Linear Models Procedure

Duncan's Multiple Range Test for variable: OCT residue

NOTE: This test controls the type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate

Alpha= 0.05 df= 92 MSE= 0.131615

WARNING: Cell sizes are not equal.

Harmonic Mean of cell sizes= 34.98571

Number of Means 2 3 4

Critical Range 0.172 0.181 0.187

Means with the same letter are not significantly different.

General Linear Models Procedure

Duncan Grouping	Mean	N	DOSE
A	0.8185	34	10
B	0.4684	35	5
C	0.0803	35	1
C	0.0111	36	0

General Linear Models Procedure

Class Level Information

Class	Levels	Values
DOSE	4	0 1 5 10

Number of observations in data set = 144

NOTE: Due to missing values, only 140 observations can be used in this analysis.

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: OCT residue

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	3	14.61495827	4.87165276	34.60	0.0001
Error	136	19.14886851	0.14080050		
Corrected Total	139	33.76382678			

R-Square	C.V.	Root MSE	OCT Mean
0.432858	110.7448	0.375234	0.33882755

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
DOSE	3	14.61495827	4.87165276	34.60	0.0001

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
DOSE	3	14.61495827	4.87165276	34.60	0.0001

General Linear Models Procedure

Duncan's Multiple Range Test for variable: OCT residue

NOTE: This test controls the type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate

Alpha= 0.05 df= 136 MSE= 0.140801

WARNING: Cell sizes are not equal.

Harmonic Mean of cell sizes= 34.98571

Number of Means	2	3	4
Critical Range	0.178	0.187	0.193

Means with the same letter are not significantly different.

General Linear Models Procedure

Duncan Grouping	Mean	N	DOSE
A	0.8185	34	10
B	0.4684	35	5
C	0.0803	35	1
C	0.0111	36	0

ประวัติผู้วิจัย

นางสาวคนึงนิตย์ ลิ่มจิรขจร เกิดเมื่อวันที่ 28 มกราคม 2516 ที่จังหวัดสตูล สำเร็จการศึกษาปริญญาตรีวิทยาศาสตรบัณฑิต (วาริชศาสตร์) จากภาควิชาวาริชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ เมื่อปีการศึกษา 2537 และศึกษาต่อในหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิตที่ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยเมื่อปีการศึกษา 2538 โดยได้รับทุนการศึกษาในโครงการ UDC (University Development Committee) จากภาควิชาวาริชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่