

การประเมินผลของโพรไบโอติกแลคโตบาซิลลัสที่เสริมในน้ำดื่มเพื่อเลี้ยงไก่เชิงพาณิชย์

นางสาวจิราภรณ์ โพธิ์เวชกุล

ศูนย์วิทยพัทยากร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาจุลชีววิทยาทางอุตสาหกรรม ภาควิชาจุลชีววิทยา


คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2546

ISBN 974-17-4428-5

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

EVALUATION OF LACTOBACILLUS PROBIOTICS ADDED TO BROILER CHICKENS' DRINKING
WATER IN COMMERCIAL SCALE



Miss Jiraporn Powedchagun

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science in Industrial Microbiology

Department of Microbiology

Faculty of Science

Chulalongkorn University

Academic Year 2003

ISBN 974-17-4428-5

จิราภรณ์ โพธิ์เวชกุล : การประเมินผลของโพรไบโอติกแลคโตบาซิลลัสที่เสริมในน้ำดื่ม
เพื่อการเลี้ยงไก่เชิงพาณิชย์ (EVALUATION OF LACTOBACILLUS PROBIOTICS
ADDED TO BROILER CHICKENS' DRINKING WATER IN COMMERCIAL SCALE)

อ. ที่ปรึกษา : รศ. ดร. ศิริรัตน์ เร่งพิพัฒน์ หน้า. 191 ISBN 974-17-4428-5.

การประเมินประสิทธิภาพการเสริมโพรไบโอติกแลคโตบาซิลลัสสายพันธุ์ผสม ในไก่สายพันธุ์ Cobb เพื่อการเลี้ยงไก่เชิงพาณิชย์ ในรูปแบบการผสมโพรไบโอติกแลคโตบาซิลลัสผ่านทางน้ำดื่มให้ไก่กินความเข้มข้น 10^6 CFU/ml ในการทดลอง 3 ระดับ ระดับอุตสาหกรรมฟาร์มเลี้ยงเชิงพาณิชย์ โดยเลี้ยงไก่ประมาณ 62,640 ตัวต่อหนึ่งภาวะการทดลอง พบว่า 3 สัปดาห์แรกของการเลี้ยงไก่กลุ่มควบคุมมีประสิทธิภาพการแลกเนื้อ Productive Index น้ำหนักตัวเฉลี่ยต่ออายุการเลี้ยง น้ำหนักตัว คึกว่าไก่กลุ่มที่เสริมโพรไบโอติก แต่หลังการเสริมโพรไบโอติกแลคโตบาซิลลัสให้ไก่ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 5 พบว่าไก่กลุ่มโพรไบโอติก สามารถปรับตัวให้ Productive Index น้ำหนักตัวเฉลี่ยต่ออายุการเลี้ยง น้ำหนักตัว และสุขภาพไก่ดีกว่ากลุ่มควบคุม รวมทั้งมีอัตราการแลกเนื้อ และอัตราการตายสะสมน้อยกว่ากลุ่มควบคุม การทดลองในฟาร์มเลี้ยงไก่ระดับกลาง (Pilot scale) ที่ทำการเสริมโพรไบโอติกแลคโตบาซิลลัสให้ไก่ตั้งแต่แรกเกิด มีผลปรับสมดุลของ จุลินทรีย์ในทางเดินอาหารส่วน jejunum ileum และ caecum รวมทั้งเสริมการสร้างแอนติบอดีโตเตอร์ต่อซัลโมเนลลา กลุ่ม E1 และ E4 โดยมีแนวโน้มให้น้ำหนักตัวเฉลี่ยต่ออายุการเลี้ยง และประสิทธิภาพอัตราการแลกเนื้อสูงกว่ากลุ่มควบคุม จากการทดลองชักนำให้เกิดโรคในไก่ด้วย *Salmonella* Enteritidis 10^8 CFU/ตัว ในการทดลองระดับโรงเรียนปฏิบัติการ พบว่าการเสริมโพรไบโอติกให้ไก่ตั้งแต่แรกเกิดมีผลลดปริมาณ *S. Enteritidis* ในมูลไก่ และลดจำนวนไก่ที่ตรวจพบซัลโมเนลลาในลำไส้ รวมทั้งมีอัตราการตายสะสมต่ำกว่ากลุ่มควบคุม นอกจากนี้ยังพบว่าการเสริมโพรไบโอติกในภาวะที่ไม่ถูกชักนำให้เกิดโรคมีผลเพิ่มภูมิคุ้มกันต่อไวรัสนิวคาสเซิล แม้จะมีน้ำหนักตัว และน้ำหนักตัวเฉลี่ยต่ออายุการเลี้ยงไม่แตกต่างจากกลุ่มควบคุม

ภาควิชา จุลชีววิทยา.....ลายมือชื่อนิสิต..... *จิราภรณ์ โพธิ์เวชกุล*
สาขาวิชา จุลชีววิทยาทางอุตสาหกรรม ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา..... *ศิริรัตน์ เร่งพิพัฒน์*
ปีการศึกษา 2546 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

4372236023 : MAJOR INDUSTRIAL MICROBIOLOGY

KEY WORD : LACTOBACILLUS / PROBIOTIC / BROILER CHICKEN / COMMERCIAL SCALE /

Salmonella Enteritidis

JIRAPORN POWEDCHAGUN : EVALUATION OF LACTOBACILLUS PROBIOTICS ADDED TO BROILER CHICKENS' DRINKING WATER IN COMMERCIAL SCALE. THESIS ADVISOR : ASSOC. PROF. SIRIRAT RENGPIPAT, Ph.D., pp. 191 ISBN 974-17-4428-5.

The efficiencies of supplementation of Lactobacillus-probiotics into drinking water of "Cobb" broiler chickens 10^6 CFU/ml at three-scale testing were evaluated. At the commercial scale (62,640 chickens per treatment), during the first three weeks, effective performance on chickens' health of control was more pronounced in efficient feed conversion ratio, productive index, average daily gain, body weight than those of probiotic-chickens. However, after 5 weeks of the supplementation of Lactobacillus-probiotics into drinking water, the lower feed conversion ratio, cumulative mortality, higher productive index, body weight and overall health improvement were found among probiotic-chickens as compared to the control. Whereas, at the pilot scale, feeding one-day-old chicken with probiotic via drinking water was performed. This studies showed that Lactobacillus-probiotics were beneficial through the improvement of intestinal microflora balance in their jejunum, ileum, ceacum; the stimulation of immune response by increasing antibody titer to *Salmonella* group E1 and E4 and the higher average daily gained (ADG) including the efficient feed conversion ratio than those of the control chickens. Furthermore, at the small scale, challenging the chicks by *Salmonella* Enteritidis 10^8 CFU/chick after feeding with probiotics via drinking water for 14 and 21 days, the reduction of *Salmonella* Enteritidis in chicken feces and the number of chicken with *Salmonella* detection in their guts, as well as the lower cumulative mortality were observed among probiotic chickens. Moreover, probiotic chickens showed higher response of immunity to the Newcastle virus, with no difference in body weight and ADG.

Department Microbiology

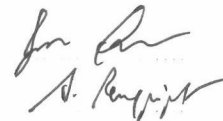
Field of study Industrial Microbiology

Academic year 2003

Student's signature

Advisor's signature

Co-advisor's signature



กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จได้ด้วยความกรุณาของ รองศาสตราจารย์ ดร. ศิริรัตน์ เร่งพิพัฒน์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ได้ให้ความช่วยเหลือ คำปรึกษา คำแนะนำ ตลอดจนข้อคิดเห็นต่างๆ รวมทั้งได้ช่วยแก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ศิษย์ขอกราบขอบพระคุณอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.สงศรี กุลปรีชา ที่กรุณารับเป็นประธาน กรรมการสอบป้องกันวิทยานิพนธ์และได้ให้ข้อคิดเห็น ข้อเสนอแนะที่ช่วยทำให้การแก้ไข ปรับปรุง วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.หรรษา ปุณณะพยัคฆ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาญวิทย์ โฉมิตานนท์ ที่กรุณารับเป็นกรรมการสอบป้องกันวิทยานิพนธ์และได้ให้ข้อคิดเห็น ข้อเสนอแนะที่ช่วยทำให้การแก้ไข ปรับปรุงวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น รองศาสตราจารย์ ดร. สมเกียรติ ปิยะธีรธิดาวรกุล ที่ให้คำปรึกษาในการทดสอบค่าทางสถิติ

ขอขอบคุณ นายวีระวัฒน์ ปิยะเกรียงไกร นางสาวอุรัจฉวี อุณหเลขกะ นางสาวอรอนงค์ พริ้งสุลกะ นายธีรพัฒน์ เวชชประสิทธิ์ นางสาวศลิษา จำปา นางสาวศิริภัทร พฤกษ์ไพบุลย์ เจ้าหน้าที่บริษัทสหฟาร์ม ที่ช่วยเหลือในการทำวิทยานิพนธ์ ตลอดจนครอบครัววัลลภพิบูลย์ที่คอย เป็นกำลังใจเสมอมา

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการทำวิทยานิพนธ์ด้วยดีตลอดมา

ขอขอบคุณสำนักพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ บัณฑิตวิทยาลัย ที่ให้ทุนอุดหนุนโดยผ่าน รศ. ดร. ศิริรัตน์ เร่งพิพัฒน์ ในการทำวิทยานิพนธ์

ขอขอบคุณเพื่อน และพี่น้องในภาควิชาจุลชีววิทยาที่ได้ทำกิจกรรมต่างๆ ร่วมกัน รวมทั้งให้คำปรึกษาและช่วยเหลือในเรื่องต่างๆ ด้วยดีเสมอมา

ท้ายที่สุดขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา และครอบครัวของข้าพเจ้า ซึ่งเป็นกำลังใจและช่วยเหลือด้านทุนทรัพย์ตลอดการทำวิทยานิพนธ์

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฅ
สารบัญรูป.....	ฉ
บทที่	
1. บทนำ.....	1
2. การตรวจเอกสาร.....	4
2.1 ไก่เนื้อ.....	4
2.2 อาหารไก่.....	5
2.3 น้ำ.....	6
2.4 โรคไก่.....	6
2.5 สถานการณ์อุตสาหกรรม ไก่ปัจจุบัน.....	7
2.6 <i>Salmonella</i>	8
2.7 การปนเปื้อนของจุลินทรีย์ในไก่.....	9
2.8 โพรไบโอติก.....	9
2.9 ประโยชน์ของการใช้โพรไบโอติกในฟาร์มสัตว์.....	11
2.10 แลคติกแอซิดแบคทีเรีย.....	12
2.11 แบคทีเรียที่พบในทางเดินอาหารไก่.....	15
2.12 ค่า pH ทางเดินอาหารไก่.....	15
2.13 การใช้โพรไบโอติกแลคโตบาซิลลัสเสริมในการเลี้ยงไก่.....	16
3 อุปกรณ์และวิธีดำเนินงานวิจัย.....	19
3.1 อุปกรณ์ที่สำคัญ.....	19
3.2 เคมีภัณฑ์ที่ใช้ในงานวิจัย.....	19
3.3 จุลินทรีย์.....	20
3.4 ประเมินประสิทธิภาพโพรไบโอติกจากปัจจัยที่เกี่ยวข้อง.....	20

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.5 การทดลอง.....	21
3.6 การวิเคราะห์ทางสถิติ.....	24
3.7 สถานที่ทดลอง.....	24
3.8 พันธุ์ไก่และอาหารไก่.....	24
3.9 วิธีการทดลอง.....	25
4. ผลการทดลอง.....	31
4.1 ข้อมูลพื้นฐานปริมาณแบคทีเรียในอาหาร น้ำ มูลไก่ และองค์ประกอบในเลือดไก่.....	31
4.2 ผลการทดสอบภาคสนามเพื่อประเมินผลของ <i>Lactobacillus</i> spp. แบบผสมในน้ำดื่มต่อการเจริญของไก่เนื้อพันธุ์ Cobb.....	40
5. อภิปรายผลการทดลอง.....	94
5.1 ข้อมูลพื้นฐานก่อนทำการทดสอบประสิทธิภาพโพรไบโอติก แลคโตบาซิลลัสในไก่สายพันธุ์ Cobb.....	95
5.2 การทดลองเลี้ยงไก่ในระดับอุตสาหกรรมเชิงพาณิชย์.....	96
5.3 การทดลองเลี้ยงไก่ในฟาร์มทดลองระดับ Pilot scale.....	98
5.4 การประเมินผลของ <i>Lactobacillus</i> spp. แบบผสมน้ำดื่ม ให้ไก่กินต่อการต้านทานการติดเชื้อ <i>S. Enteritidis</i> ในไก่พันธุ์เนื้อ ระดับโรงเรียนปฏิบัติการ.....	101
6. สรุปผลการทดลอง และข้อเสนอแนะ.....	107
รายการอ้างอิง.....	110
ภาคผนวก.....	117
ภาคผนวก ก สูตรการเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อและภาวะที่ใช้เลี้ยงเชื้อ.....	118
ภาคผนวก ข วิธีการทดลอง.....	122
ภาคผนวก ค ตารางผลการทดลอง.....	124
ภาคผนวก ง รูปลักษณะเซลล์เม็ดเลือดไก่.....	142
ภาคผนวก จ มาตรฐานน้ำ และข้อกำหนดคุณภาพอาหารสัตว์.....	143
ภาคผนวก ฉ การวิเคราะห์ผลทางสถิติ.....	144
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	191

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1. แสดงความต้องการสารอาหารในระยะต่างๆ.....	5
2. มาตรฐานน้ำใช้ในฟาร์มเลี้ยงไก่ด้านจุลินทรีย์.....	6
3. โรคที่สำคัญของไก่.....	6
4. จุลินทรีย์โพรไบโอติกที่นำมาใช้ในฟาร์มสัตว์.....	11
5. ปริมาณจุลินทรีย์ในทางเดินอาหารสัตว์ปีก.....	15
6. ค่า pH ในระบบทางเดินอาหารไก่.....	16
7. อาหารไก่สำเร็จรูปของบริษัทสหฟาร์มตามช่วงอายุไก่.....	24
8. ปริมาณแบคทีเรียรวม (TPC), <i>Escherichia coli</i> , Coliforms, <i>Lactobacillus</i> spp. และ <i>Salmonella</i> spp. ในอาหารไก่.....	33
9. ปริมาณแบคทีเรียรวม (TPC), <i>Escherichia coli</i> , Coliforms, <i>Lactobacillus</i> spp. และ <i>Salmonella</i> spp. จากน้ำที่สูมจากฟาร์มระดับพาณิชย์ขณะเลี้ยงไก่เพื่อจำหน่าย.....	34
10. ปริมาณแบคทีเรียรวม (TPC), <i>Escherichia coli</i> , Coliforms, <i>Lactobacillus</i> spp. และ <i>Salmonella</i> spp. น้ำที่ผ่านการบำบัดจากฟาร์มระดับพาณิชย์ก่อนและหลังเติมโพรไบโอติกแลคโตบาซิลลัส.....	35
11. ปริมาณแบคทีเรียรวม (TPC), <i>Escherichia coli</i> , Coliforms, <i>Lactobacillus</i> spp. และ <i>Salmonella</i> spp. น้ำบาดาลจากโรงเรือนทดลองก่อนและหลังเติมโพรไบโอติกแลคโตบาซิลลัส ประมาณ 1 ชม.....	36
12. ปริมาณแบคทีเรียรวม (TPC), <i>Escherichia coli</i> , Coliforms และ <i>Salmonella</i> spp. ในมูลไก่.....	37
13. เซลล์เม็ดเลือดของไก่สายพันธุ์ Cobb ที่อายุต่างๆ.....	39
14. ปริมาณสารพิษในอาหารไก่จากฟาร์มเลี้ยงเชิงพาณิชย์.....	40
15. การพิสูจน์เอกลักษณ์ซัลโมเนลลาตามวิธีซีโรวิทยาจากซัลโมเนลลาที่คัดแยกจากมูลไก่กลุ่มควบคุมและกลุ่มโพรไบโอติก ในฟาร์มทดลองระดับ pilot scale.....	50
16. ปริมาณสารพิษในอาหารไก่จากการเลี้ยงระดับโรงเรือนทดลอง.....	72
17. การพิสูจน์เอกลักษณ์ซัลโมเนลลาตามวิธีซีโรวิทยาจากซัลโมเนลลาในมูลไก่กลุ่มควบคุม (control), กลุ่มโพรไบโอติก (probiotic), กลุ่มควบคุมที่ชักนำให้เกิดโรค (control+FFS), กลุ่มโพรไบโอติกที่ชักนำให้เกิดโรค (probiotic+FFS) ระดับโรงเรือนทดลอง.....	79

สารบัญตาราง(ต่อ)

ตารางที่	หน้า
18. ผลการจำแนกกลุ่มซัลโมเนลลาตามวิธีซีโรวิทยาจากซัลโมเนลลา ในมูลไก่กลุ่มควบคุม (control), กลุ่มโพรไบโอติก (probiotic), กลุ่มควบคุมที่ชักนำให้เกิดโรค (control+FFS), กลุ่มโพรไบโอติก ที่ชักนำให้เกิดโรค (probiotic+FFS) ระดับโรงเรือนทดลอง.....	82
19. ปริมาณเซลล์เม็ดเลือดขาวรวมในไก่แต่ละช่วงอายุ จากการทดลอง ในระดับโรงเรือน.....	84
20. ปริมาณแบคทีเรียในอาหารไก่ ฟาร์มทดลองระดับพาณิชย์.....	125
21. ปริมาณแบคทีเรียในมูลไก่ ฟาร์มทดลองระดับพาณิชย์.....	126
22. ปริมาณซัลโมเนลลาในมูลไก่ ฟาร์มทดลองระดับพาณิชย์.....	127
23. ปริมาณแบคทีเรียในลำไส้ไก่ ฟาร์มทดลองระดับพาณิชย์.....	128
24. การเจริญเติบโตของไก่ ในฟาร์มทดลองระดับพาณิชย์.....	129
25. ปริมาณแบคทีเรียในน้ำ ฟาร์มทดลองระดับ Pilot scale.....	130
26. อาหารฟาร์มทดลองโคกสูง.....	131
27. ประสิทธิภาพการเจริญเติบโตของไก่การทดลองระดับ Pilot scale.....	132
28. ปริมาณแบคทีเรียในมูลไก่ ฟาร์มทดลองระดับ Pilot scale.....	133
29. ปริมาณแบคทีเรียในลำไส้ไก่ ฟาร์มทดลองระดับ Pilot scale.....	134
30. ปริมาณแบคทีเรียในน้ำ การทดลองระดับโรงเรือนทดลอง.....	135
31. ปริมาณแบคทีเรียในอาหารไก่ การทดลองระดับโรงเรือนทดลอง.....	136
32. ปริมาณแบคทีเรียในมูลไก่ การทดลองระดับโรงเรือนทดลอง.....	137
33. ปริมาณซัลโมเนลลาในมูลไก่ การทดลองระดับโรงเรือนทดลอง.....	139
34. ปริมาณแบคทีเรียในลำไส้ไก่ การทดลองระดับโรงเรือนทดลอง.....	140
35. การเจริญเติบโตของไก่ การทดลองระดับโรงเรือนทดลอง.....	141

สารบัญรูป

รูปประกอบ	หน้า
1. การเจนนับชนิดเซลล์เม็ดเลือดไก่ที่อายุ 1, 28, 49 วัน.....	38
2. ปริมาณแบคทีเรียรวม, <i>E.coli</i> , โคลิฟอร์ม ในอาหารไก่จาก ฟาร์มเลี้ยงเชิงพาณิชย์.....	41
3. ระดับคลอรีน และปริมาณแลคโตบาซิลลัสในแหล่งน้ำดื่มไก่กลุ่ม โพรไบโอติก จากฟาร์มเลี้ยงเชิงพาณิชย์.....	42
4. เปรียบเทียบปริมาณแบคทีเรียรวม(ก) <i>E.coli</i> (ข) โคลิฟอร์ม (ค) แลคโตบาซิลลัส (ง) ในมูลไก่ระหว่างกลุ่มควบคุม และ กลุ่มที่เสริมโพรไบโอติก จากฟาร์มเลี้ยงเชิงพาณิชย์.....	43
5. เปรียบเทียบปริมาณซัลโมเนลลาในมูลไก่ระหว่างมูลไก่จากฟาร์ม กลุ่มควบคุม 1, 2, 3 และมูลไก่จากฟาร์มกลุ่มที่เสริมโพรไบโอติก 1, 2, 3 จากฟาร์มเลี้ยงเชิงพาณิชย์.....	44
6. เปรียบเทียบปริมาณแบคทีเรียรวม, <i>E.coli</i> , โคลิฟอร์ม, แลคโตบาซิลลัส ในลำไส้ไก่ที่อายุ 28 วัน (ก) 49 วัน (ข) ในส่วน Duodenum ระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มโพรไบโอติก จากฟาร์มเลี้ยงเชิงพาณิชย์.....	45
7. เปรียบเทียบปริมาณแบคทีเรียรวม, <i>E.coli</i> , โคลิฟอร์ม, แลคโตบาซิลลัส ในลำไส้ไก่ที่อายุ 28 วัน (ก) 49 วัน (ข) ในส่วน Jejunum ระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มโพรไบโอติก จากฟาร์มเลี้ยงเชิงพาณิชย์.....	46
8. เปรียบเทียบปริมาณแบคทีเรียรวม, <i>E.coli</i> , โคลิฟอร์ม, แลคโตบาซิลลัส ในลำไส้ไก่ที่อายุ 28 วัน (ก) 49 วัน (ข) ในส่วน Ileum ระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มโพรไบโอติก จากฟาร์มเลี้ยงเชิงพาณิชย์.....	47
9. เปรียบเทียบจำนวนแบคทีเรียรวม, <i>E.coli</i> , โคลิฟอร์ม, แลคโตบาซิลลัส ในลำไส้ไก่ที่อายุ 28 วัน (ก) 49 วัน (ข) ในส่วน Cecum ระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มโพรไบโอติก จากฟาร์มเลี้ยงเชิงพาณิชย์.....	48
10. เปรียบเทียบอัตราการแลกเปลี่ยนระหว่างไก่กลุ่มควบคุม และไก่กลุ่มที่เสริม โพรไบโอติก จากฟาร์มเลี้ยงเชิงพาณิชย์.....	49
11. เปรียบเทียบ Productive Index ระหว่างไก่กลุ่มควบคุม และไก่กลุ่มที่เสริม โพรไบโอติก จากฟาร์มเลี้ยงเชิงพาณิชย์.....	50

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปประกอบ	หน้า
12. เปรียบเทียบค่า ADG (Average Daily Gain) ระหว่างไก่อกลุ่มควบคุม และไก่อกลุ่มที่เสริมโพรไบโอติก จากฟาร์มเลี้ยงเชิงพาณิชย์.....	50
13. เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การตายสะสมระหว่างไก่อกลุ่มควบคุม และไก่อกลุ่มที่เสริมโพรไบโอติก จากฟาร์มเลี้ยงเชิงพาณิชย์.....	51
14. เปรียบเทียบการกินอาหารสะสมต่อตัวระหว่างไก่อกลุ่มควบคุม และไก่อกลุ่มที่เสริมโพรไบโอติก จากฟาร์มเลี้ยงเชิงพาณิชย์.....	51
15. เปรียบเทียบน้ำหนักไก่อระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มที่เสริมโพรไบโอติกจากฟาร์มเลี้ยงเชิงพาณิชย์.....	52
16. ปริมาณแบคทีเรียรวม, <i>E.coli</i> , โคลิฟอร์ม ในอาหารไก่อจากฟาร์มทดลองระดับ pilot scale.....	55
17. ปริมาณแบคทีเรียรวม (ก) <i>E.coli</i> (ข) โคลิฟอร์ม (ค) แลคโตบาซิลลัส (ง) ในแหล่งน้ำดื่มไก่อกลุ่มควบคุม และกลุ่มโพรไบโอติก ในฟาร์มทดลองระดับ pilot scale.....	56
18. เปรียบเทียบปริมาณแบคทีเรียรวม (ก) <i>E.coli</i> (ข) โคลิฟอร์ม (ค) แลคโตบาซิลลัส (ง) ซัลโมเนลลา (จ) ในมูลไก่อระหว่างกลุ่มกลุ่มควบคุม และกลุ่มที่เสริมโพรไบโอติก ในฟาร์มทดลองระดับ pilot scale.....	58
19. เปรียบเทียบปริมาณแบคทีเรียรวม, <i>E.coli</i> , โคลิฟอร์ม, แลคโตบาซิลลัส ในลำไส้ไก่อที่อายุ 14 วัน (ก) 28 วัน (ข) 49 วัน (ค) ในส่วน Duodenum ระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มโพรไบโอติก ในฟาร์มทดลองระดับ pilot scale	63
20. เปรียบเทียบปริมาณแบคทีเรียรวม, <i>E.coli</i> , โคลิฟอร์ม, แลคโตบาซิลลัส ในลำไส้ไก่อที่อายุ 14 วัน (ก) 28 วัน (ข) 49 วัน (ค) ในส่วน Jejunum ระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มโพรไบโอติก ในฟาร์มทดลองระดับ pilot scale	64
21. เปรียบเทียบปริมาณแบคทีเรียรวม, <i>E.coli</i> , โคลิฟอร์ม, แลคโตบาซิลลัส ในลำไส้ไก่อที่อายุ 14 วัน (ก) 28 วัน (ข) 49 วัน (ค) ในส่วน Ileum ระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มโพรไบโอติก ในฟาร์มทดลองระดับ pilot scale.....	65

สารบัญญรูป (ต่อ)

รูปประกอบ	หน้า
22. เปรียบเทียบปริมาณแบคทีเรียรวม, <i>E.coli</i> , โคลิฟอร์ม, แลคโตบาซิลลัส ในลำไส้ไก่ที่อายุ 14 วัน (ก) 28 วัน (ข) 49 วัน (ค) ในส่วน Cecum ระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มโพรไบโอติก ในฟาร์มทดลองระดับ pilot scale.....	66
23. แอนติบอดีต่อซัลโมเนลลาในซีรัมไก่กลุ่มควบคุม และกลุ่มโพรไบโอติก.....	67
24. เปรียบเทียบอัตราการแลกเปลี่ยนระหว่างไก่กลุ่มควบคุม และไก่กลุ่มที่เสริม โพรไบโอติก ในฟาร์มทดลองระดับ pilot scale	68
25. เปรียบเทียบค่า ADG ระหว่างไก่กลุ่มควบคุม และไก่กลุ่มที่เสริมโพรไบโอติก ในฟาร์มทดลองระดับ pilot scale.....	68
26. เปรียบเทียบการกินอาหารเฉลี่ยต่อตัวต่อวันของไก่ ระหว่างกลุ่มควบคุม และไก่กลุ่มที่เสริมโพรไบโอติก ในฟาร์มทดลองระดับ pilot scale.....	69
27. เปรียบเทียบน้ำหนักไก่ระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มที่เสริมโพรไบโอติก ในฟาร์มทดลองระดับ pilot scale.....	69
28. ปริมาณแบคทีเรียรวม, <i>E.coli</i> และ โคลิฟอร์ม ในอาหารไก่ที่ใช้ในการทดลอง ระดับโรงเรือนทดลอง.....	73
29. ปริมาณแบคทีเรียรวม(ก) <i>E.coli</i> (ข) โคลิฟอร์ม (ค) แลคโตบาซิลลัส (ง) ในแหล่งน้ำดื่มไก่กลุ่มควบคุม และกลุ่มโพรไบโอติก ในระดับโรงเรือนทดลอง.....	74
30. เปรียบเทียบปริมาณแบคทีเรียรวม (ก) <i>E.coli</i> (ข) โคลิฟอร์ม (ค) แลคโตบาซิลลัส (ง) ซัลโมเนลลา (จ) ในมูลไก่ระหว่าง กลุ่มควบคุม(control), กลุ่มที่เสริมโพรไบโอติก (probiotic), กลุ่มควบคุมที่ชักนำให้เกิดโรค(control+FFS), กลุ่มโพรไบโอติกที่ชักนำให้เกิดโรค(probiotic+FFS) ในระดับโรงเรือนทดลอง.....	76
31. เปรียบเทียบปริมาณแบคทีเรียรวม (ก) <i>E.coli</i> (ข) โคลิฟอร์ม (ค) แลคโตบาซิลลัส (ง) ในลำไส้ระหว่าง กลุ่มควบคุม (control), กลุ่มที่เสริมโพรไบโอติก (probiotic), กลุ่มควบคุมที่ชักนำให้เกิดโรค (control+FFS), กลุ่มโพรไบโอติกที่ชักนำให้เกิดโรค (probiotic+FFS) ระดับโรงเรือนทดลอง.....	80
32. เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การตรวจพบซัลโมเนลลาจากตัวอย่างลำไส้ไก่ ระหว่าง กลุ่มควบคุม (control), กลุ่มที่เสริมโพรไบโอติก (probiotic), กลุ่มควบคุมที่ชักนำให้เกิดโรค (control+FFS), กลุ่มโพรไบโอติก ที่ชักนำให้เกิดโรค (probiotic+FFS) ระดับโรงเรือนทดลอง.....	82

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปประกอบ	หน้า
33. เปรียบเทียบการเจงนับเม็ดเลือดขาวชนิด Lymphocyte ระหว่าง กลุ่มควบคุม(control), กลุ่มที่เสริมโพรไบโอติก (probiotic), กลุ่มควบคุมที่ชักนำให้เกิดโรค(control+FFS), กลุ่มโพรไบโอติก ที่ชักนำให้เกิดโรค (probiotic+FFS) ระดับโรงเรือนทดลอง.....	85
34. เปรียบเทียบการเจงนับเม็ดเลือดขาวชนิด Heterophil ระหว่าง กลุ่มควบคุม(control), กลุ่มที่เสริมโพรไบโอติก (probiotic), กลุ่มควบคุมที่ชักนำให้เกิดโรค(control+FFS), กลุ่มโพรไบโอติก ที่ชักนำให้เกิดโรค (probiotic+FFS) ระดับโรงเรือนทดลอง.....	86
35. เปรียบเทียบค่า Hematocrit ระหว่างกลุ่มควบคุม (control), กลุ่มที่เสริมโพรไบโอติก (probiotic), กลุ่มควบคุมที่ชักนำให้เกิดโรค (control+FFS), กลุ่มโพรไบโอติกที่ชักนำให้เกิดโรค (probiotic+FFS) ระดับโรงเรือนทดลอง.....	87
36. เปรียบเทียบระดับ HI ต่อ ND ระหว่างกลุ่มควบคุม(control), กลุ่มที่เสริมโพรไบโอติก (probiotic), กลุ่มควบคุมที่ชักนำให้เกิดโรค (control+FFS), กลุ่มโพรไบโอติกที่ชักนำให้เกิดโรค (probiotic+FFS) ระดับโรงเรือนทดลอง.....	88
37. เปรียบเทียบอัตราการแลกเนื้อระหว่างกลุ่มควบคุม (control), กลุ่มที่เสริมโพรไบโอติก (probiotic), กลุ่มควบคุมที่ชักนำให้เกิดโรค (control+FFS), กลุ่มโพรไบโอติกที่ชักนำให้เกิดโรค (probiotic+FFS) ระดับโรงเรือนทดลอง.....	89
38. เปรียบเทียบ Average Daily Gain (ADG) ระหว่างกลุ่มควบคุม(control), กลุ่มที่เสริมโพรไบโอติก (probiotic), กลุ่มควบคุมที่ชักนำให้เกิดโรค (control+FFS), กลุ่มโพรไบโอติกที่ชักนำให้เกิดโรค (probiotic+FFS) ระดับโรงเรือนทดลอง.....	90
39. เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การตายสะสมระหว่างกลุ่มควบคุม (control), กลุ่มที่เสริมโพรไบโอติก (probiotic), กลุ่มควบคุมที่ชักนำให้เกิดโรค (control+FFS), กลุ่มโพรไบโอติกที่ชักนำให้เกิดโรค (probiotic+FFS) ระดับโรงเรือนทดลอง.....	90
40. ลักษณะเซลล์เม็ดเลือดไก่.....	142