

บทที่ 4

ผลการทดลอง

4.1 ข้อมูลพื้นฐานปริมาณแบคทีเรียในอาหาร น้ำ มูลไก่ และองค์ประกอบในเลือดไก่

การศึกษานี้มีผลของแบคทีเรียที่เกี่ยวข้องกับระบบทางเดินอาหารไก่ น้ำดื่ม และปริมาณเซลล์เม็ดเลือดแต่ละชนิดในเลือดไก่พันธุ์ Cobb อายุต่างกัน ที่เลี้ยงในเชิงพาณิชย์ของบริษัทสหฟาร์ม เพื่อใช้เป็นแนวทางในการทดสอบประเมินผลของโพรไบโอติกแลคโตบาซิลลัสในน้ำที่ใช้เลี้ยงไก่ พบว่าปริมาณแบคทีเรียรวมในอาหารไก่ทั่วไปที่สุ่มตลอด 10 เดือน มีค่า $9 \log \text{CFU/g}$ ประกอบด้วย *E.coli* ที่มีช่วงพิสัยจากการตรวจไม่พบจนถึง $9 \log \text{CFU/g}$, ปริมาณโคลิฟอร์ม $7-10 \log \text{CFU/g}$ และตรวจไม่พบ *Lactobacillus* sp. และ *Salmonella* spp. ดังแสดงในตารางที่ 7 ผลดังกล่าวทำให้ทราบว่าอาหารไก่ที่เก็บจากฟาร์มมีปริมาณแบคทีเรียปนเปื้อนค่อนข้างสูง และเป็นที่น่าสังเกตว่ามี *E.coli* ปะปนในอาหารไก่บางตัวอย่าง แต่ตรวจไม่พบ *Lactobacillus* sp. ทำให้ตัดปัจจัยผลกระทบจาก *Lactobacillus* sp. ที่จะมารบกวนการทดสอบการใช้โพรไบโอติกแลคโตบาซิลลัสเสริมในการเลี้ยงไก่ในงานวิจัยนี้

น้ำที่ใช้ในการเลี้ยงไก่ในโรงเรือนระดับอุตสาหกรรมจะบำบัดด้วยคลอรีน 3 ppm และนำมาพักไว้ในแทงค์หน้าฟาร์มก่อนลงไก่อายุ 1 วัน (จากข้อมูลของเจ้าหน้าที่บริษัทสหฟาร์ม) ตัวอย่างน้ำที่เก็บขณะเลี้ยงไก่ ปริมาณแบคทีเรียรวมที่ตรวจพบในแนวท่อส่งน้ำ ณ บริเวณตอนปลายท่อมีช่วงพิสัยตั้งแต่ $0 - 3 \log \text{CFU/ml}$ และตรวจพบ *E.coli* และ Coliforms ในแนวท่อส่งน้ำบางแนวเท่านั้น ดังแสดงในตารางที่ 9 เมื่อทดลองเติมโพรไบโอติกแลคโตบาซิลลัสจากการทดลอง 4 ครั้ง และติดตามการรอดชีวิตของโพรไบโอติกในแนวท่อส่งน้ำ พบว่าครั้งที่ 1-3 ตรวจพบปริมาณแบคทีเรียรวมในถังพักน้ำหน้าฟาร์มมีช่วงพิสัย $0 - 1 \log \text{CFU/ml}$ (ตารางที่ 10) จากการสุ่มเก็บตัวอย่างน้ำที่ปลายแนวท่อส่งน้ำหลังจากเติมโพรไบโอติกแลคโตบาซิลลัส ประมาณ 1 ชม. ตรวจไม่พบโพรไบโอติก จากการตรวจสอบทราบว่า คลอรีนที่ใช้บำบัดน้ำบาดาลก่อนเลี้ยงมีค่า $> 5 \text{ ppm}$ และถึง 10 ppm ในแนวส่งน้ำบางแนวซึ่งสูงกว่าเกณฑ์กำหนดที่ใช้กันคือไม่ควรเกิน 3 ppm เมื่อปรับลดคลอรีนในน้ำลงในการทดลองครั้งที่ 4 พบปริมาณแบคทีเรียรวมในถังพักน้ำหน้าฟาร์มก่อนเติมโพรไบโอติกแลคโตบาซิลลัสประมาณ $3 \log \text{CFU/ml}$ ปริมาณโคลิฟอร์มประมาณ $1 \log \text{CFU/ml}$ หลังจากเติมโพรไบโอติกแลคโตบาซิลลัส ประมาณ 1 ชม. โดยการสุ่มเก็บตัวอย่างน้ำที่ปลายแนวท่อส่งน้ำ พบปริมาณแบคทีเรียรวมประมาณ $3 \log \text{CFU/ml}$ โคลิฟอร์มประมาณ $2 \log \text{CFU/ml}$ และตรวจพบ *E.coli* ในแนวท่อส่งน้ำบางแนว รวมทั้งพบโพรไบโอติกแลคโตบาซิลลัสในแหล่งน้ำ

ดังนั้นในการปฏิบัติจริงภาคสนามมีข้อควรระวังของระดับคลอรีนต่อการรอดชีวิตโพรไบโอติก แลคโตบาซิลลัสในน้ำหลังการบำบัดด้วยคลอรีน และการปนเปื้อนของแบคทีเรียในแหล่งน้ำ

คุณภาพน้ำบาดาลที่ใช้ในฟาร์มไก่อระดับโรงเรียนทดลองมีภูมิลักษณ์ของปริมาณแบคทีเรียรวม $> 3 \log \text{CFU/ml}$ *E. coli* และ Coliforms มีช่วงพิสัยตั้งแต่ประมาณ 0 – 6 $\log \text{CFU/ml}$ (ตารางที่ 12) ซึ่งโดยรวมมีค่าการปนเปื้อนของแบคทีเรียเกินมาตรฐานที่กำหนดไว้ จากการเติมโพรไบโอติก แลคโตบาซิลลัสลงในน้ำได้ประมาณ 1 ชม. ได้สุ่มเก็บตัวอย่างน้ำเพื่อหาโพรไบโอติกที่ยังรอดชีวิต ผลตรวจพบว่ายังมีโพรไบโอติกที่ยังคงตรวจพบได้ในน้ำ หลังจากตัวอย่างน้ำเก็บไว้ในสภาพ $4 - 7^{\circ}\text{C}$ และทำการตรวจสอบที่ห้องปฏิบัติการ ที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ภายใน 24 ชม.

ในตัวอย่างมูลไก่อายุ 1 – 45 วัน ปริมาณแบคทีเรียรวมมีประมาณ 9 $\log \text{CFU/g}$, *E. coli* มีปริมาณ 7-8 $\log \text{CFU/g}$ และ Coliforms จากช่วงพิสัย 0-7 $\log \text{CFU/g}$ และการตรวจ *Salmonella* spp. พบในบางตัวอย่างเท่านั้น โดยซัลโมเนลลาที่ตรวจพบจัดอยู่ในกลุ่ม E และ C (ตารางที่ 12) และจากการศึกษาองค์ประกอบในเลือดไก่ที่อายุ 1, 28, 49 วัน พบว่าเลือดไก่มีค่าเม็ดเลือดแดงอัดแน่น (Hematocrit) ตลอด 3 ช่วงอายุมีค่าใกล้เคียงกัน โดยเฉลี่ย 17-20% ปริมาณเซลล์เม็ดเลือดขาวรวม 5,400 9,400 และ 8,600 เซลล์ต่อไมโครลิตร ตามลำดับช่วงอายุ เมื่อทำการเจนนับเซลล์เม็ดเลือดชนิด Lymphocyte เป็นเปอร์เซ็นต์พบว่ามีค่า 67, 78, 89 ตามลำดับอายุ และมีเซลล์เม็ดเลือดขาว Heterophil มีปริมาณ 25, 20, 20 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับอายุ (รูปที่ 1) จากข้อมูลพื้นฐานดังกล่าวข้างต้นจะเป็นประโยชน์ในการนำมาใช้เพื่อเปรียบเทียบกับผลการทดสอบประสิทธิภาพ โพรไบโอติกแลคโตบาซิลลัสในระดับภาคสนามต่อไป

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 8. ปริมาณแบคทีเรียรวม (TPC), *Escherichia coli*, Coliforms, *Lactobacillus* spp. (log CFU/g) และ *Salmonella* spp. ในอาหารไก่

| เดือนที่เก็บ | ตัวอย่าง | TPC (log CFU/g) | <i>E.coli</i> (log CFU/g) | Coliforms (log CFU/g) | <i>Lactobacillus</i> spp.(log CFU/g) | <i>Salmonella</i> spp. |
|--------------|----------|--------------------|------------------------------|--------------------------|---|---------------------------|
| 1 | 1 | 10.05±0.11 | 8.48±1.00 | 9.66±1.22 | ND | ND |
| | 2 | 10.04±1.07 | ND | ND | ND | ND |
| | 3 | 9.28±0.58 | ND | ND | ND | ND |
| 2 | 1 | 9.45±0.00 | ND | 9.16±0.36 | ND | ND |
| | 2 | 10.24±1.49 | 9.43±0.18 | 10.10±1.20 | ND | ND |
| 3 | 1 | 10.18±0.78 | ND | 9.95±1.20 | ND | ND |
| | 2 | 10.68±1.70 | ND | 10.15±1.02 | ND | ND |
| 4 | 1 | 10.38±1.13 | 8.89±0.18 | 9.91±0.95 | ND | ND |
| | 2 | 10.61±1.78 | ND | 10.22±1.45 | ND | ND |
| 5 | 1 | 9.15±0.39 | 8.11±0.29 | 9.07±0.00 | ND | ND |
| | 2 | 10.14±0.93 | 9.06±0.89 | 9.54±0.53 | ND | ND |
| 6 | 1 | 10.32±0.00 | 7.48±0.06 | 8.11±0.00 | ND | ND |
| | 2 | 10.06±0.69 | ND | 9.59±0.15 | ND | ND |
| 7 | 1 | 9.34±0.00 | ND | 8.89±0.00 | ND | ND |
| | 2 | 10.09±1.21 | ND | 10.08±0.85 | ND | ND |
| | 3 | 10.09±0.00 | ND | 10.11±0.96 | ND | ND |
| 8 | 1 | 9.43±0.00 | ND | 8.81±0.75 | ND | ND |
| | 2 | 9.64±0.85 | ND | 9.93±0.94 | ND | ND |
| 9 | 1 | 9.90±0.74 | 7.78±0.00 | 7.90±0.00 | ND | ND |
| | 2 | 9.15±0.00 | ND | ND | ND | ND |
| 10 | 1 | 9.98±1.02 | 8.45±0.00 | 7.85±0.00 | ND | ND |

ND = Not Detected

ตารางที่ 9. ปริมาณแบคทีเรียรวม (TPC), *Escherichia coli*, Coliforms, *Lactobacillus* spp. และ *Salmonella* spp. (log CFU/ml) จากน้ำที่สู่มจากฟาร์มระดับพาณิชย์ขณะเลี้ยงไก่เพื่อจำหน่าย

| ครั้งที่ | แนวท่อ ส่งน้ำ | TPC (log CFU/ml) | <i>E.coli</i> (log CFU/ml) | Coliforms (log CFU/ml) | <i>Lactobacillus</i> spp.(log CFU/ml) | <i>Salmonella</i> spp. |
|----------|------------------|---------------------|-------------------------------|---------------------------|--|---------------------------|
| 1 | 1 | 3.66±0.00 | 1.65±0.00 | 2.26±0.00 | ND | ND |
| | 2 | 3.88±0.00 | ND | 2.01±0.00 | ND | ND |
| | 3 | 3.73±0.00 | ND | 1.85±0.00 | ND | ND |
| | 4 | 3.88±0.00 | ND | 1.65±0.00 | ND | ND |
| 2 | 1 | 3.00±0.00 | ND | ND | ND | ND |
| | 2 | 3.00±0.00 | ND | ND | ND | ND |
| | 3 | ND | ND | ND | ND | ND |
| | 4 | ND | ND | ND | ND | ND |
| 3 | 1 | 3.41±0.00 | ND | 2.32±0.00 | ND | ND |
| | 2 | 3.18±0.00 | ND | 2.57±0.00 | ND | ND |
| | 3 | ND | ND | ND | ND | ND |
| | 4 | ND | ND | ND | ND | ND |
| 4 | 1 | ND | ND | ND | ND | ND |
| | 2 | ND | ND | ND | ND | ND |
| | 3 | ND | ND | ND | ND | ND |
| 5 | 1 | ND | ND | ND | ND | ND |
| | 2 | ND | ND | ND | ND | ND |
| | 3 | ND | ND | ND | ND | ND |

ND = Not Detected

ตารางที่ 10. ปริมาณแบคทีเรียรวม(TPC), *Escherichia coli*, Coliforms, *Lactobacillus* spp. (log CFU/ml) และ *Salmonella* spp. น้ำที่ผ่านการบำบัดด้วยคลอรีนจากฟาร์มระดับพาณิชย์ ก่อนและหลังเติมโพโรไบโอติกแลคโตบาซิลลัส

| ครั้งที่ | แนวท่อส่งน้ำ | TPC (log CFU/ml) | <i>E. coli</i> (log CFU/ml) | Coliforms (log CFU/ml) | <i>Lactobacillus</i> spp. (log CFU/ml) | <i>Salmonella</i> spp. | |
|----------|--------------|------------------|-----------------------------|------------------------|--|------------------------|----|
| 1 | ก่อน Tank | 1.49±0.45 | ND | ND | ND | ND | |
| | หลัง | 1 | ND | ND | ND | ND | ND |
| | | 2 | 1.71±0.99 | ND | ND | ND | ND |
| | | 3 | ND | ND | ND | ND | ND |
| | | 4 | ND | ND | ND | ND | ND |
| 2 | ก่อน Tank | ND | ND | ND | ND | ND | |
| | หลัง | 1 | ND | ND | ND | ND | ND |
| | | 2 | ND | ND | ND | ND | ND |
| | | 3 | ND | ND | ND | ND | ND |
| | | 4 | ND | ND | ND | ND | ND |
| 3 | ก่อน Tank | ND | ND | ND | ND | ND | |
| | หลัง | 1 | ND | ND | ND | ND | ND |
| | | 2 | 0.69±0.30 | ND | ND | ND | ND |
| | | 3 | ND | ND | ND | ND | ND |
| | | 4 | 0.85±0.30 | ND | ND | ND | ND |
| 4 | ก่อน Tank | 3.16±0.00 | ND | 1.41±0.00 | ND | ND | |
| | หลัง | 1 | 3.68±0.00 | 1.65±0.00 | 2.26±0.00 | 4.36±0.00 | ND |
| | | 2 | 3.89±0.00 | ND | 2.01±0.00 | 4.27±0.00 | ND |
| | | 3 | 3.73±0.00 | ND | 1.85±0.00 | 4.31±0.00 | ND |
| | | 4 | 3.87±0.00 | ND | 1.65±0.00 | 4.31±0.00 | ND |

ND = Not Detected

ตารางที่ 11. ปริมาณแบคทีเรียรวม (TPC), *Escherichia coli*, Coliforms, *Lactobacillus* spp. (log CFU/ml) และ *Salmonella* spp. น้ำบาดาลจากโรงเรียนทดลอง ก่อนและหลังเติมโพรไบโอติก แลคโตบาซิลลัส ประมาณ 1 ชม.

| ครั้งที่ | | TPC (log CFU/ml) | <i>E. coli</i> (log CFU/ml) | Coliforms (log CFU/ml) | <i>Lactobacillus</i> spp. (log CFU/ml) | <i>Salmonella</i> spp. |
|----------|------|---------------------|--------------------------------|---------------------------|--|---------------------------|
| 1 | ก่อน | 3.18±0.00 | ND | 1.41±0.00 | ND | ND |
| | หลัง | 3.56±0.49 | ND | 1.99±0.24 | 4.32±0.00 | ND |
| 2 | ก่อน | 6.38±0.96 | ND | 4.19±0.41 | ND | ND |
| | หลัง | 5.15±0.76 | ND | 5.68±0.36 | 5.25±0.62 | ND |
| 3 | ก่อน | 5.18±0.43 | ND | 5.00±0.99 | ND | ND |
| | หลัง | 7.00±1.01 | 4.44±0.34 | 5.06±0.08 | 5.41±0.41 | ND |
| 4 | ก่อน | 4.00±0.00 | ND | ND | ND | ND |
| | หลัง | 6.50±0.51 | 3.36±0.00 | 6.13±0.16 | 6.09±0.92 | ND |
| 5 | ก่อน | 4.81±0.96 | ND | ND | ND | ND |
| | หลัง | 7.13±0.14 | ND | ND | 7.13±1.21 | ND |
| 6 | ก่อน | 2.65±0.00 | ND | ND | ND | ND |
| | หลัง | 6.71±0.39 | 4.17±0.28 | 5.41±0.12 | 7.82±1.14 | ND |
| 7 | ก่อน | ND | ND | ND | ND | ND |
| | หลัง | 7.22±0.92 | 4.30±0.51 | 6.09±0.68 | 6.26±0.95 | ND |
| 8 | ก่อน | 5.43±0.48 | 4.26±0.39 | 4.93±0.72 | ND | ND |
| | หลัง | 6.54±0.79 | 5.15±0.48 | 5.44±0.08 | 5.06±0.83 | ND |

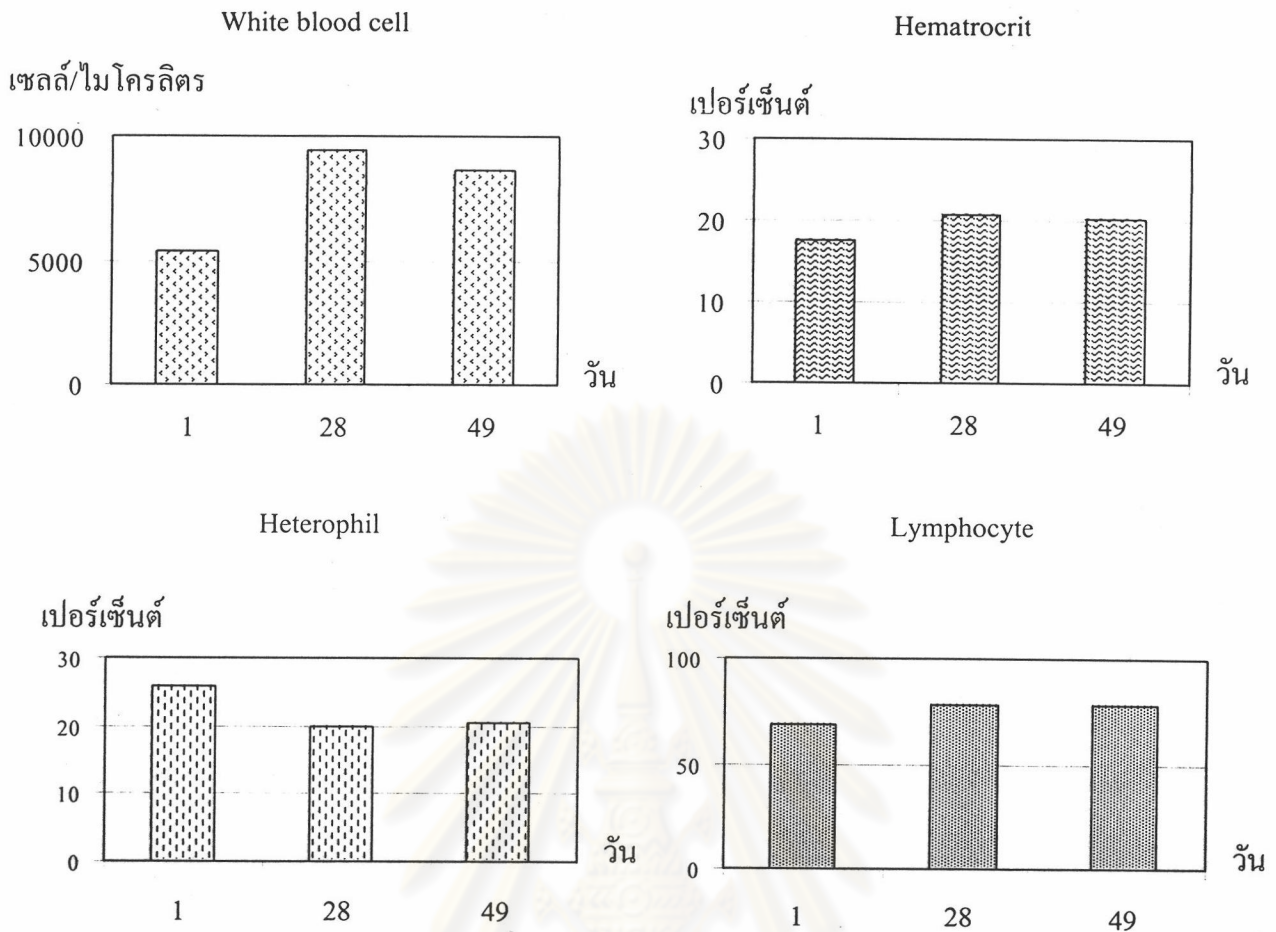
ND = Not Detected

ตารางที่ 12. ปริมาณแบคทีเรียรวม (TPC), *Escherichia coli*, Coliforms (log CFU/g) และ *Salmonella* spp. ในมูลไก่

| ช่วงอายุ (วัน) | ครั้งที่ | TPC (log CFU/g) | <i>E.coli</i> (log CFU/g) | Coliforms (log CFU/g) | <i>Salmonella</i> spp. |
|-------------------|----------|--------------------|------------------------------|--------------------------|---------------------------|
| 1 | 1 | 9.07±0.00 | 7.85±0.00 | ND | ND |
| | 2 | 10.50±1.49 | 9.09±0.32 | 8.69±0.81 | - |
| 7 | 1 | 9.86±1.17 | 8.30±1.00 | 7.00±0.00 | - |
| 14 | 1 | 9.67±1.31 | 8.18±0.15 | 7.60±0.00 | gr. E |
| 21-23 | 1 | 10.06±1.02 | 8.18±0.08 | 7.46±0.00 | gr. C |
| | 2 | 9.89±0.86 | 8.73±0.92 | ND | ND |
| | 3 | 9.59±0.67 | 7.72±0.00 | 6.90±0.00 | gr. C |
| 26-28 | 1 | 9.67±0.69 | 8.71±0.86 | 7.70±0.00 | ND |
| | 2 | 9.61±0.93 | 7.43±0.80 | 6.48±0.00 | ND |
| | 3 | 9.43±0.74 | 8.67±0.75 | 7.70±0.00 | ND |
| | 4 | 9.09±0.00 | 7.16±0.00 | 5.78±0.00 | ND |
| | 5 | 9.70±0.64 | 7.66±0.00 | 6.85±0.00 | ND |
| 36 | 1 | 10.21±1.26 | 7.88±0.00 | 7.71±0.00 | - |
| 42-44 | 1 | 9.94±0.92 | 7.86±0.52 | 7.86±0.00 | ND |
| | 2 | 9.41±0.67 | 8.77±0.94 | 7.86±0.00 | ND |
| | 3 | 9.53±0.32 | 7.50±0.00 | 6.95±0.00 | ND |
| | 4 | 10.59±1.58 | 8.11±0.50 | ND | ND |
| 49 | 1 | 9.97±0.62 | 8.32±0.00 | 7.90±0.00 | gr. E |

ND = Not Detected

- = Not done



รูปที่ 1 การเจนนับชนิดเซลล์เม็ดเลือดไก่ที่อายุ 1, 28, 49 วัน

สรุปภาพรวมข้อมูลพื้นฐานก่อนทำการทดสอบประสิทธิภาพโพรไบโอติกแลคโตบาซิลลัสในไก่สายพันธุ์ Cobb

1. อาหารไก่มีปริมาณแบคทีเรียค่อนข้างสูง โดยพบการปนเปื้อนจากแบคทีเรียรวมประมาณ $9 \log \text{CFU/g}$ *E.coli* มีช่วงพิสัยการตรวจไม่พบจนถึง $8 \log \text{CFU/g}$ โคลิฟอร์มประมาณ $8 \log \text{CFU/g}$ (ตารางที่ 8) และตรวจไม่พบแลคโตบาซิลลัส และซัลโมเนลลาทำให้ตัดปัจจัยผลกระทบจากแบคทีเรียทั้ง 2 ชนิด ที่จะมารบกวนการทดสอบการใช้โพรไบโอติกแลคโตบาซิลลัสเสริมในการเลี้ยงไก่

2. น้ำที่ไก่ดื่มในฟาร์มขณะเลี้ยงไก่เพื่อจำหน่ายของบริษัทสหฟาร์มมีการปนเปื้อนจากแบคทีเรียรวมในแนวท่อส่งน้ำช่วงพิสัยตั้งแต่ $0-3 \log \text{CFU/ml}$ และตรวจพบ *E.coli* และ โคลิฟอร์มปนเปื้อนในแนวท่อส่งน้ำบางแนวด้วย (ตารางที่ 9)

3. น้ำที่ผ่านการบำบัดด้วยคลอรีนในปริมาณที่เกินเกณฑ์มาตรฐาน (> 3 ppm) มีผลต่อการรอดชีวิตของโพรไบโอติกแลคโตบาซิลลัสที่ผสมลงในแหล่งน้ำ ทำให้ไม่สามารถใช้เป็นสื่อในการเสริมโพรไบโอติกแลคโตบาซิลลัสให้ไก่ได้ (ตารางที่ 10)

4. น้ำบาดาลที่ไม่ผ่านการบำบัดด้วยคลอรีน สามารถใช้เป็นสื่อในการเสริมโพรไบโอติกให้ไก่ได้ เนื่องจากตรวจพบโพรไบโอติกในแหล่งน้ำหลังการผสมโพรไบโอติกแลคโตบาซิลลัส แต่พบว่าแหล่งน้ำดังกล่าวมีการปนเปื้อนจากแบคทีเรียก่ออันตรายสูง โดยมีปริมาณแบคทีเรียรวม $> 3 \log \text{CFU/ml}$ *E.coli* และ โคลิฟอร์ม มีช่วงพิสัยตั้งแต่ 0-3 $\log \text{CFU/ml}$ (ตารางที่ 11)

5. มูลไก่อายุ 1-45 วัน ในตัวอย่างมูลไก่อายุ 1 – 45 วัน มีปริมาณแบคทีเรียใกล้เคียงกัน โดยมีแบคทีเรียรวมประมาณ 9 $\log \text{CFU/g}$ *E.coli* ประมาณ 7-8 $\log \text{CFU/g}$ และ โคลิฟอร์มจากช่วงพิสัย 0-7 $\log \text{CFU/g}$ และการตรวจ *Salmonella* spp. พบในบางตัวอย่างเท่านั้น โดยซัลโมเนลลาที่ตรวจพบจัดอยู่ในกลุ่ม E และ C (ตารางที่ 12)

6. จากการศึกษาองค์ประกอบในเลือดไก่ที่อายุ 1, 28, 49 วัน พบว่าเลือดไก่มีค่าเม็ดเลือดแดงอัดแน่น (Hematocrit) ตลอด 3 ช่วงอายุมีค่าใกล้เคียงกันโดยเฉลี่ย 17-20% ปริมาณเซลล์เม็ดเลือดขาว 5,400 9,400 และ 8,600 เซลล์ต่อไมโครลิตร ตามลำดับช่วงอายุ เมื่อทำการเจนนับเซลล์เม็ดเลือดชนิด Lymphocyte เป็นเปอร์เซ็นต์มีค่า 67, 78, 89 ตามลำดับอายุ และมีปริมาณเม็ดเลือดขาว Heterophil เป็นเปอร์เซ็นต์ดังนี้ 25, 20, 20 ตามลำดับอายุ (รูปที่ 1) สามารถสรุปเป็นตารางที่ 13 ได้ดังนี้

ตารางที่ 13 เซลล์เม็ดเลือดของไก่สายพันธุ์ Cobb ที่อายุต่างๆ

| เซลล์เม็ดเลือด | อายุไก่ (วัน) | | |
|--------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| | 1 | 28 | 49 |
| เม็ดเลือดขาวรวม (เซลล์/ไมโครลิตร) | 5373.75 \pm 2022.96 n = 26 | 9406.57 \pm 2079.48 n = 37 | 8606.25 \pm 2291.71 n = 42 |
| Lymphocyte (%) | 68.42 \pm 12.59 n = 14 | 78.03 \pm 10.94 n = 40 | 78.48 \pm 8.77 n = 46 |
| Heterophil (%) | 25.92 \pm 10.35 n = 13 | 19.85 \pm 9.64 n = 40 | 20.35 \pm 6.78 n = 44 |
| Hematocrit (%) | 17.56 \pm 2.84 n = 27 | 20.76 \pm 2.76 n = 36 | 20.35 \pm 3.82 n = 37 |

n = จำนวนตัวอย่างไก่ทดสอบ

4.2 ผลการทดสอบภาคสนามเพื่อประเมินผลของ *Lactobacillus* spp. แบบผสมในน้ำดื่มต่อการเจริญของไก่เนื้อพันธุ์ Cobb

4.2.1 ผลการทดสอบภาคสนามเพื่อประเมินผลของ *Lactobacillus* spp. แบบผสมน้ำดื่มให้ไก่กินต่อการเจริญของไก่พันธุ์เนื้อ ในฟาร์มเลี้ยงไก่ระบบ Evaporative Cooling System ระดับพาณิชย์ ณ โรงเรียนสหฟาร์มพัฒนา

สภาพฟาร์ม

- ขนาดฟาร์ม 12 X 120 ตารางเมตร (ก X ย)
- จำนวนไก่ต่อตารางเมตร = 12-13 ตัว
- การทดลองประกอบด้วย กลุ่มควบคุม และกลุ่มโปรไบโอติก
- จำนวนไก่/กลุ่มการทดลอง = 58,320 ตัว (3 เล้า)
- จำนวนไก่/เล้า = 19,440 ตัว
- ช่วงระยะเวลาทำการทดลอง = เม.ย.-มิ.ย. 2546
- อายุไก่ที่เริ่มทำการทดลอง = 1 วัน

4.2.1.1 การตรวจคุณภาพอาหารไก่

4.2.1.1.1 การตรวจหาปริมาณสารพิษในอาหารไก่

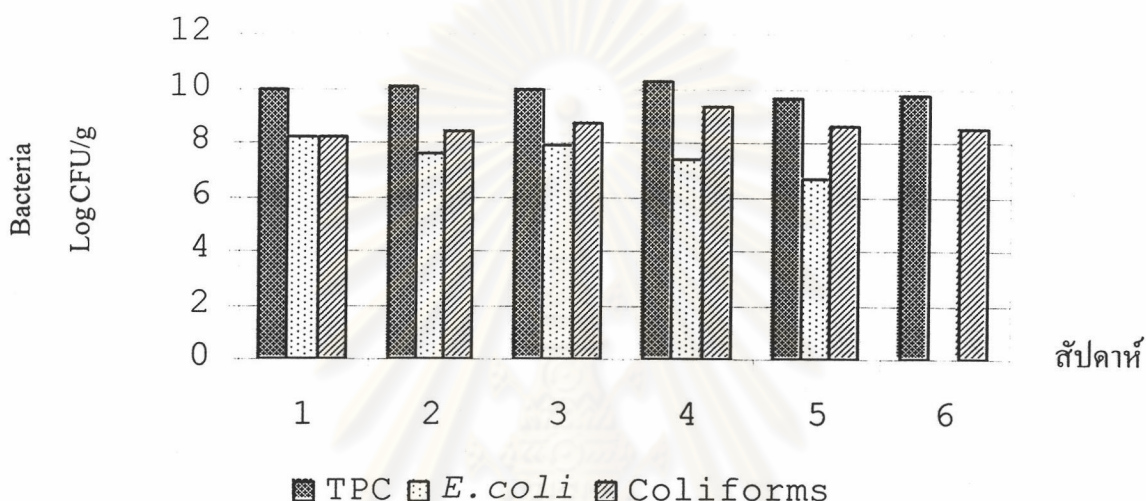
จากการตรวจปริมาณสารพิษในอาหารไก่ทุกเบอร์ พบอะฟลาทอกซินอยู่ในช่วง 14-25.5 ppb Fumonisin อยู่ในช่วง 0.2-0.8 ppm แต่ T-2 toxin พบเฉพาะในอาหารเบอร์ 444 ปริมาณ 11.2 ppb ดังแสดงในตารางที่ 14

ตารางที่ 14 ปริมาณสารพิษในอาหารไก่จากฟาร์มเลี้ยงเชิงพาณิชย์

| อาหารเบอร์ | สารพิษ | | |
|------------|---------------------|--------------------|--------------------|
| | Aflatoxin (ppb) | T-2 toxin (ppb) | Fumonisin (ppm) |
| 111 | 18.40±3.54 | 0.00 | 0.20 |
| 222 | 14.2 | 0.00 | 0.30 |
| 333 | 17.7 | 0.00 | 0.80 |
| 444 | 25.50±7.35 | 11.20±15.84 | 0.30 |

4.2.1.1.2 การตรวจนับแบคทีเรียจากตัวอย่างอาหารไก่

จากการเก็บอาหารไก่สำเร็จรูปภายในโรงเรือนเลี้ยงไก่ในทุกสัปดาห์ตรวจหาแบคทีเรียรวม *E.coli* โคลิฟอร์ม ซัลโมเนลลา และแลคโตบาซิลลัส ผลการตรวจไม่พบแลคโตบาซิลลัส และซัลโมเนลลาปนเปื้อนในอาหารไก่ แต่มีพบการปนเปื้อนจากแบคทีเรียรวมในอาหารไก่ในช่วง 9.61- 10.24 log CFU/g ปริมาณ *E.coli* อยู่ระหว่าง 6.69 – 7.36 log CFU/g ยกเว้นในสัปดาห์ที่ 6 ตรวจไม่พบการปนเปื้อนจาก *E.coli* ส่วนปริมาณ โคลิฟอร์มตลอด 6 สัปดาห์ตรวจพบอยู่ระหว่าง 8.20 – 9.29 log CFU/g (รูปที่ 2)

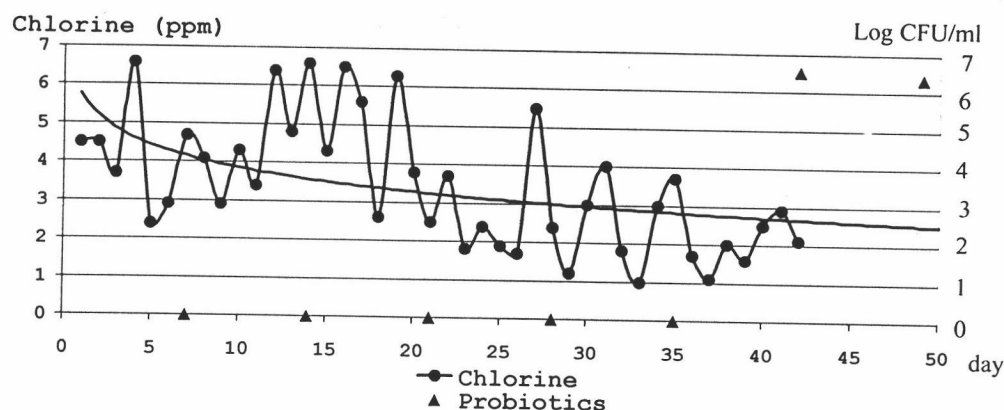


รูปที่ 2 ปริมาณแบคทีเรียรวม, *E.coli*, โคลิฟอร์ม ในอาหารไก่จากฟาร์มเลี้ยงเชิงพาณิชย์

4.2.1.2 การนับแบคทีเรียจากแหล่งน้ำ

นำโพรไบโอติกแลคโตบาซิลลัสผสมในน้ำให้มีความเข้มข้นหลังเติม 6 log CFU/ml เพื่อเป็นแหล่งน้ำในการเลี้ยงไก่กลุ่มโพรไบโอติก ส่วนไก่กลุ่มควบคุมให้ดื่มน้ำจากแหล่งน้ำปกติที่ไม่ได้เติมโพรไบโอติกแลคโตบาซิลลัส ในทุกสัปดาห์เก็บตัวอย่างแหล่งน้ำดื่มไก่ทั้ง 2 กลุ่ม ตรวจหาแบคทีเรียรวม *E.coli* โคลิฟอร์ม แลคโตบาซิลลัส และซัลโมเนลลา

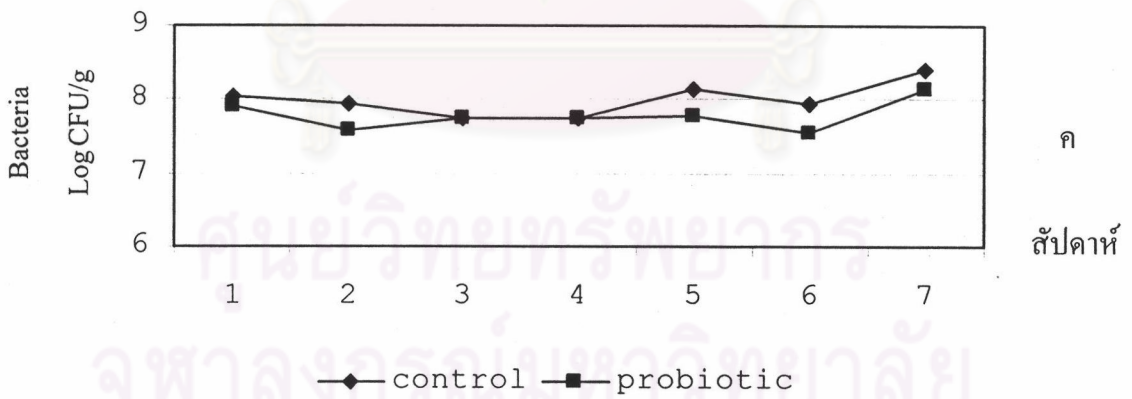
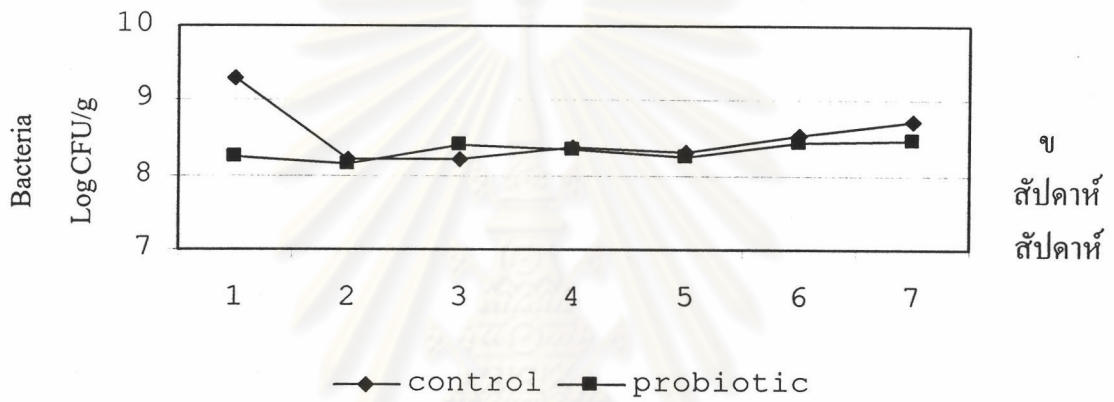
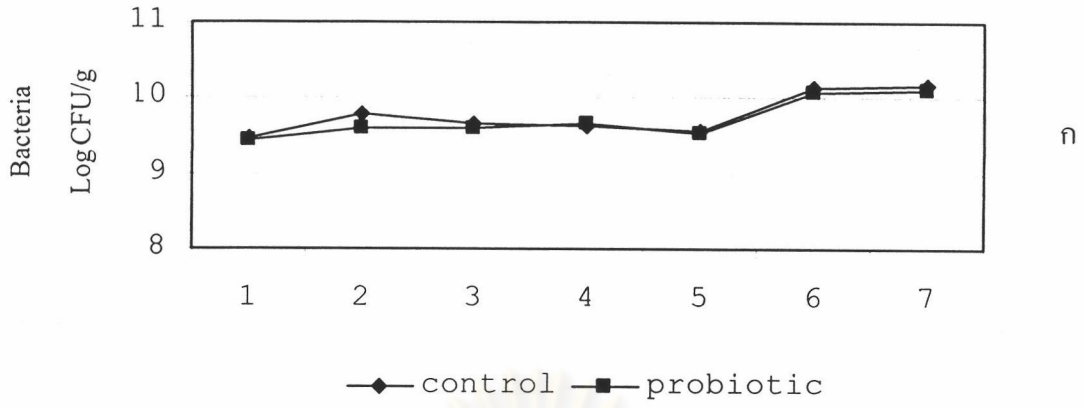
การตรวจนับแบคทีเรียในแหล่งน้ำดื่ม พบว่าในช่วงระยะเวลาที่เลี้ยงไก่จากอายุไก่ 7-35 วัน ตรวจไม่พบแบคทีเรียชนิดใดเลยจากแหล่งน้ำดื่มไก่กลุ่มควบคุม และไก่กลุ่มโพรไบโอติก เมื่อตรวจสอบระดับคลอรีนในแหล่งน้ำพบว่ามีความเข้มข้นสูงกว่ามาตรฐาน (> 3 ppm) ดังแสดงในรูปที่ 3 และลดลงกว่าเกณฑ์กำหนดในช่วงระยะเลี้ยงไก่อายุ 42-49 วัน ก่อนการจับไก่จำหน่าย จากการติดตามโพรไบโอติกในน้ำ เริ่มตรวจพบโพรไบโอติกแลคโตบาซิลลัสในน้ำในช่วงไก่อายุ 42-49 วัน โดยมีค่าอยู่ในช่วง 6-7 log CFU/ml และตรวจไม่พบแบคทีเรียชนิดอื่นๆ ในแหล่งน้ำดื่มของสองกลุ่มการทดลอง



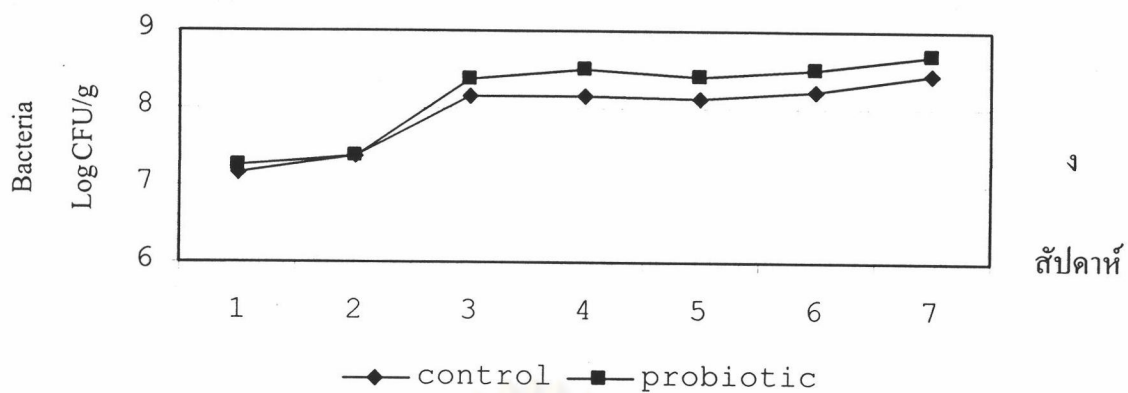
รูปที่ 3 ระดับคลอรีน และปริมาณแลคโตบาซิลลัสในแหล่งน้ำดื่มไก่กลุ่มโพรไบโอติก จากฟาร์มเลี้ยงเชิงพาณิชย์

4.2.1.3 ปริมาณแบคทีเรียในมูลไก่

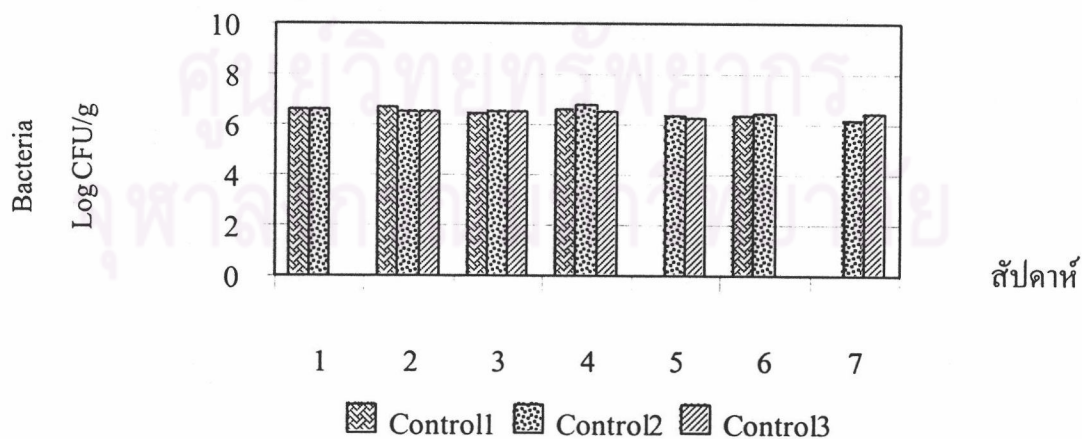
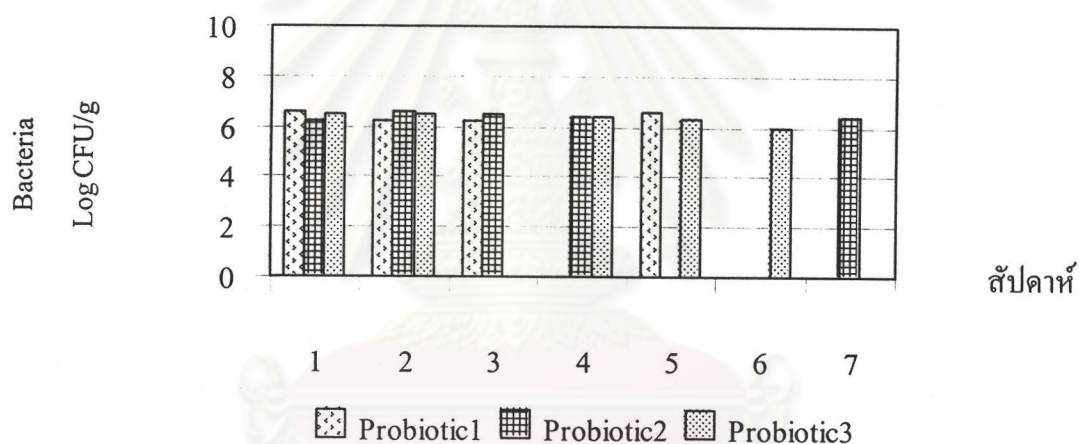
มูลไก่ที่เก็บจากทุกฟาร์มตลอดการเลี้ยงไก่ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 1-7 จากการศึกษาพบว่าตั้งแต่สัปดาห์ที่ 1-7 ปริมาณแบคทีเรียรวมในมูลไก่กลุ่มควบคุม และกลุ่มโพรไบโอติกมีค่าใกล้เคียงกันซึ่งอยู่ระหว่าง 9.47- 10 log CFU/g (รูปที่ 4 ก) และตั้งแต่สัปดาห์ที่ 2-7 ปริมาณ *E.coli* ในมูลไก่ทั้ง 2 กลุ่มการทดลองมีค่าใกล้เคียงกันซึ่งอยู่ในช่วง 8-9 log₁₀ CFU/g ต่างกันที่สัปดาห์ที่ 1 พบว่ากลุ่มโพรไบโอติก (8.25 log CFU/g) มีค่าน้อยกว่ากลุ่มควบคุม (9.31 log CFU/g) (รูปที่ 4 ข) ส่วนปริมาณโคลิฟอร์มในมูลไก่ทั้ง 2 กลุ่มมีค่าใกล้เคียงกันในสัปดาห์ที่ 1-4 คืออยู่ระหว่าง 7.5-8.0 log CFU/g แต่ในสัปดาห์ที่ 5-7 พบว่ามูลไก่กลุ่มโพรไบโอติกมีปริมาณน้อยกว่ากลุ่มควบคุมประมาณ 0.4 log CFU/g (รูปที่ 4 ค) ส่วนปริมาณแลคโตบาซิลลัสในมูลไก่ทั้งกลุ่มควบคุมและกลุ่มโพรไบโอติกมีจำนวนเพิ่มขึ้นใกล้เคียงกันในช่วงสัปดาห์ที่ 1-2 แต่หลังสัปดาห์ที่ 2-7 พบว่าปริมาณแลคโตบาซิลลัสในมูลไก่กลุ่มโพรไบโอติกมีปริมาณเพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มควบคุมโดยประมาณ 0.3 log CFU/g ดังแสดงในรูป 4 ง และจากการตรวจซัลโมเนลลาในมูลไก่แบ่งตามกลุ่มการทดลอง กลุ่มละ 3 ฟาร์ม พบว่าปริมาณซัลโมเนลลาในมูลไก่ที่ตรวจพบทั้งกลุ่มโพรไบโอติก และกลุ่มควบคุมอยู่ในช่วงใกล้เคียงกันคือ 6-7 log CFU/g ตามลำดับ แต่จำนวนฟาร์มในการตรวจพบซัลโมเนลลาในช่วงสัปดาห์ที่ 5-7 พบว่าฟาร์มไก่กลุ่มโพรไบโอติกตรวจพบซัลโมเนลลาน้อยกว่าฟาร์มไก่กลุ่มควบคุมดังแสดงในรูปที่ 5



รูปที่ 4 เปรียบเทียบปริมาณแบคทีเรียรวม(ก) *E.coli* (ข) โคลิฟอร์ม (ค) แลคโตบาซิลลัส(ง) ในมูลไก่อะหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มที่เสริม โปรไบโอติก จากฟาร์มเลี้ยงเชิงพาณิชย์



รูปที่ 4 (ต่อ) เปรียบเทียบปริมาณแบคทีเรียรวม(ก) *E.coli* (ข) โคลิฟอร์ม (ค) แลคโตบาซิลลัส(ง) ในมูลไก่ระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มที่เสริมโพรไบโอติก จากฟาร์มเลี้ยงเชิงพาณิชย์

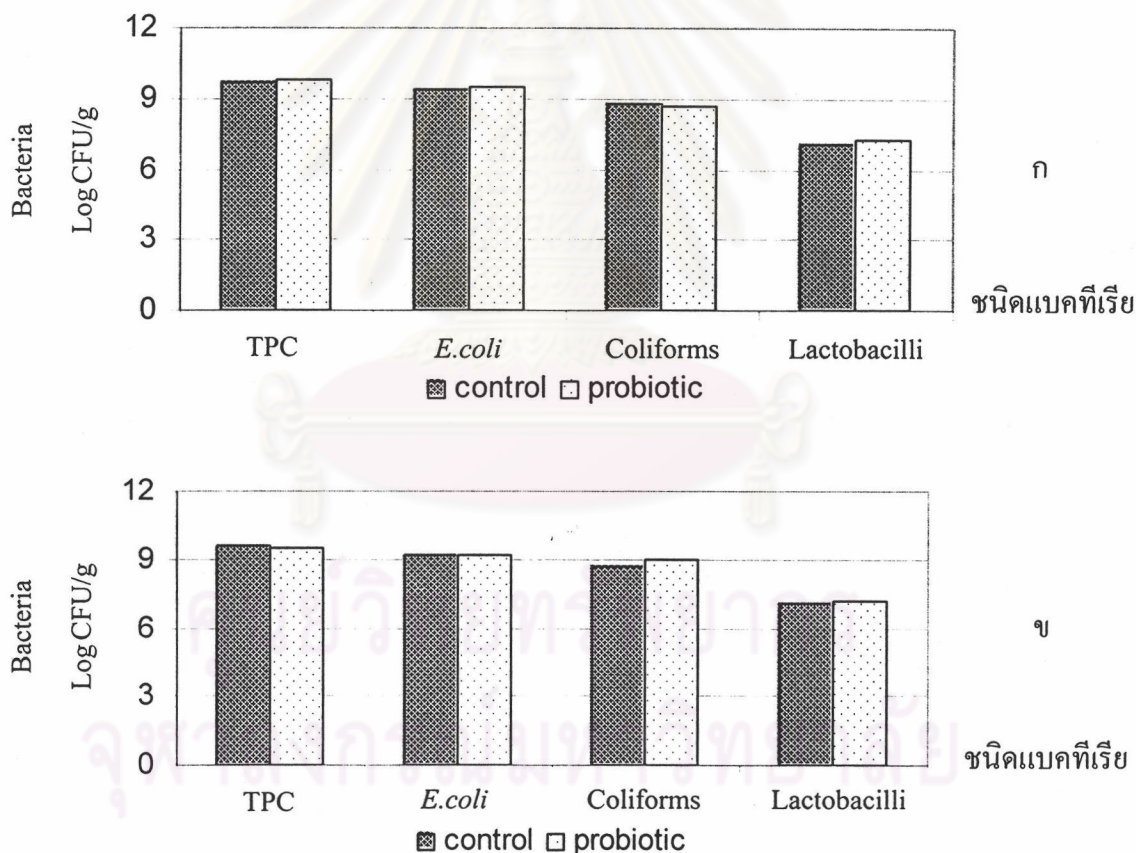


รูปที่ 5 เปรียบเทียบปริมาณซัลโมเนลลาในมูลไก่ระหว่างมูลไก่จากฟาร์มกลุ่มควบคุม1, 2, 3 และมูลไก่จากฟาร์มกลุ่มที่เสริมโพรไบโอติก1, 2, 3 จากฟาร์มเลี้ยงเชิงพาณิชย์

4.2.1.4 ปริมาณแบคทีเรียในลำไส้ไก่

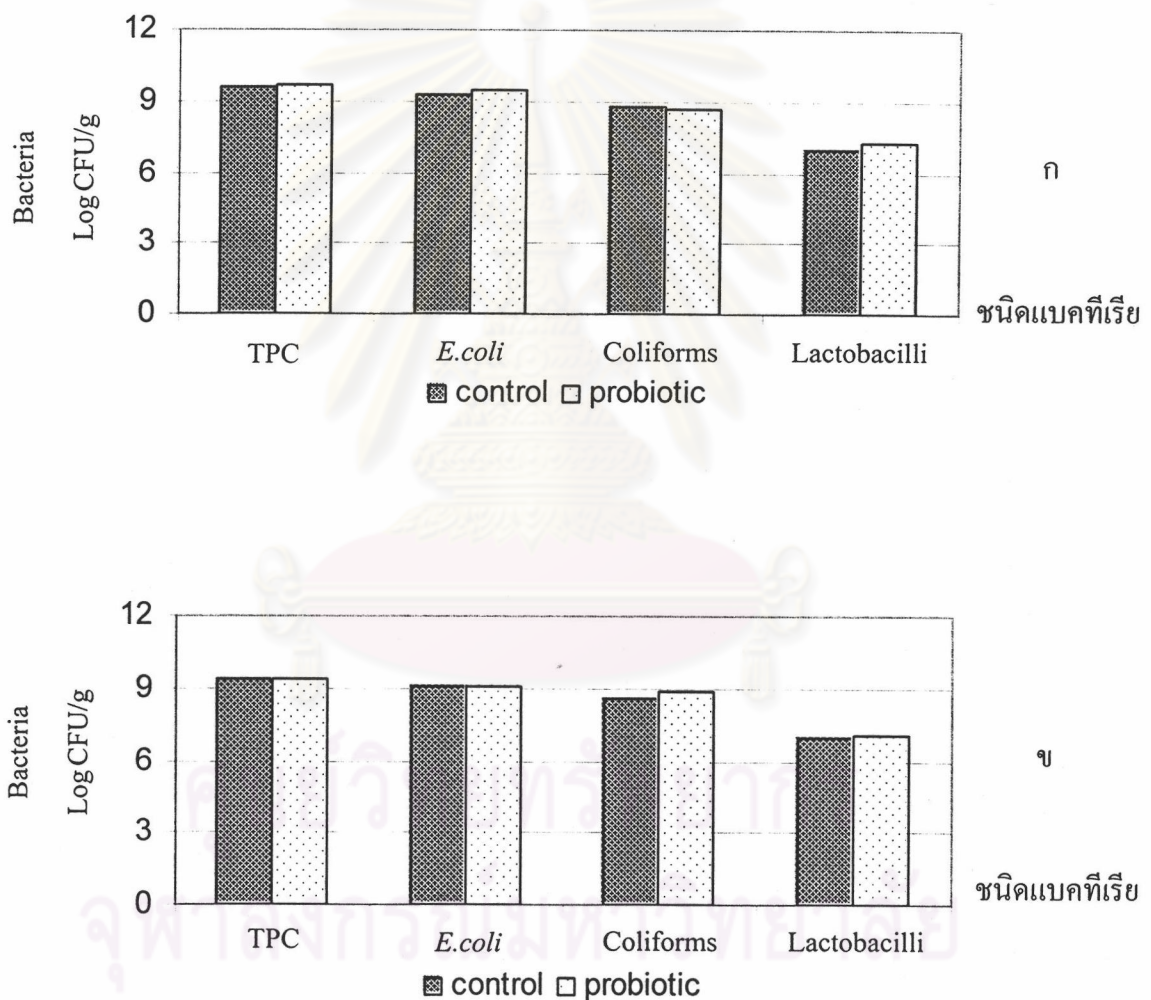
โดยการผ่าซากไก่ที่อายุ 28 และ 49 วัน เพื่อศึกษาเปรียบเทียบปริมาณแบคทีเรียในลำไส้ไก่ส่วนต่างๆ ได้แก่ Duodenum Jejunum Ileum Caecum ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มโพรไบโอติก

ในลำไส้ส่วน Duodenum ระหว่างอายุ 28 และ 49 วัน (รูปที่ 6) พบว่าไก่กลุ่มควบคุม และกลุ่มโพรไบโอติกมีปริมาณแบคทีเรียรวมในลำไส้ไม่แตกต่างกันทั้ง 2 ช่วงอายุ โดยมีปริมาณลดลงประมาณ 0.2 log CFU/g เช่นกัน แต่มีแบบแผนของแบคทีเรียชนิดอื่นต่างกัน กล่าวคือไก่กลุ่มควบคุมมีความสม่ำเสมอของปริมาณ *E.coli* โคลิฟอร์ม และแลคโตบาซิลลัสมากกว่ากลุ่มโพรไบโอติก โดยกลุ่มควบคุมมีปริมาณแบคทีเรียทั้ง 3 ชนิดระหว่าง 2 อายุ แตกต่างกันประมาณ 0.1 log CFU/g ขณะที่กลุ่มโพรไบโอติกมีปริมาณ *E.coli* ลดลงประมาณ 0.3 log CFU/g โคลิฟอร์มเพิ่มขึ้นประมาณ 0.2 log CFU/g แลคโตบาซิลลัสลดลงประมาณ 0.2 log CFU/g



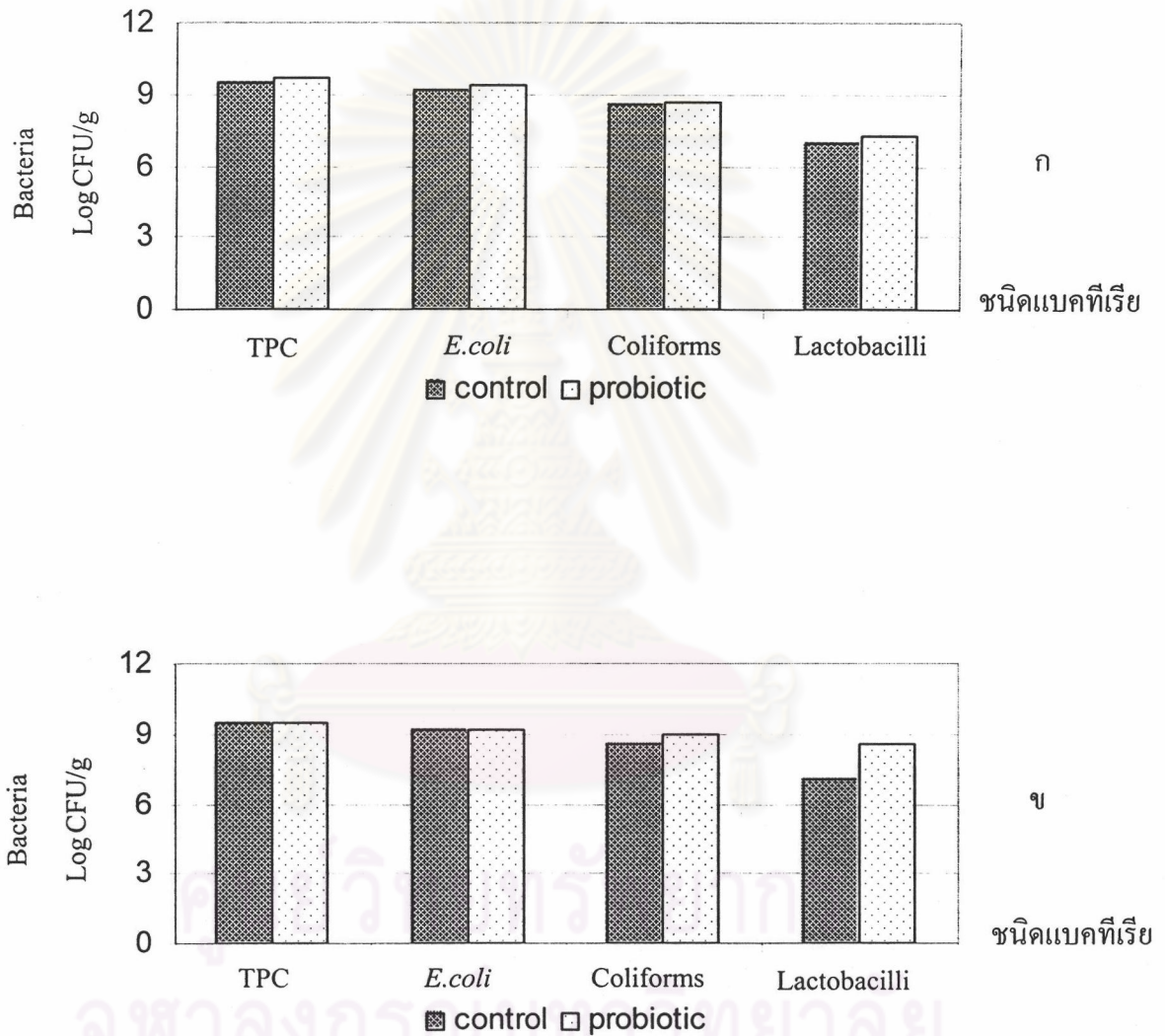
รูปที่ 6 เปรียบเทียบปริมาณแบคทีเรียรวม, *E.coli*, โคลิฟอร์ม, แลคโตบาซิลลัส ในลำไส้ไก่ที่อายุ 28 วัน (ก) 49 วัน (ข) ในส่วน Duodenum ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มโพรไบโอติก จากฟาร์มเลี้ยงเชิงพาณิชย์

ปริมาณแบคทีเรียในลำไส้ส่วน Jejunum ระหว่างอายุ 28 และ 49 วัน (รูปที่ 7) ใกล้เคียงควบคุม และกลุ่มโพรไบโอติกมีปริมาณแบคทีเรียรวม และ *E.coli* ลดลงโดยพบว่ากลุ่มโพรไบโอติกมีปริมาณลดลงประมาณ 0.4 log CFU/g ขณะที่กลุ่มควบคุมลดลงประมาณ 0.1-0.2 log CFU/g ปริมาณ โคลิฟอร์มกลุ่มโพรไบโอติกเพิ่มขึ้น 0.1 log CFU/g ขณะที่กลุ่มควบคุมมีปริมาณลดลง 0.2 log CFU/g ปริมาณแลคโตบาซิลลัสพบว่ากลุ่มโพรไบโอติกมีปริมาณลดลงประมาณ 0.2 log CFU/g ส่วนกลุ่มควบคุมมีปริมาณคงที่



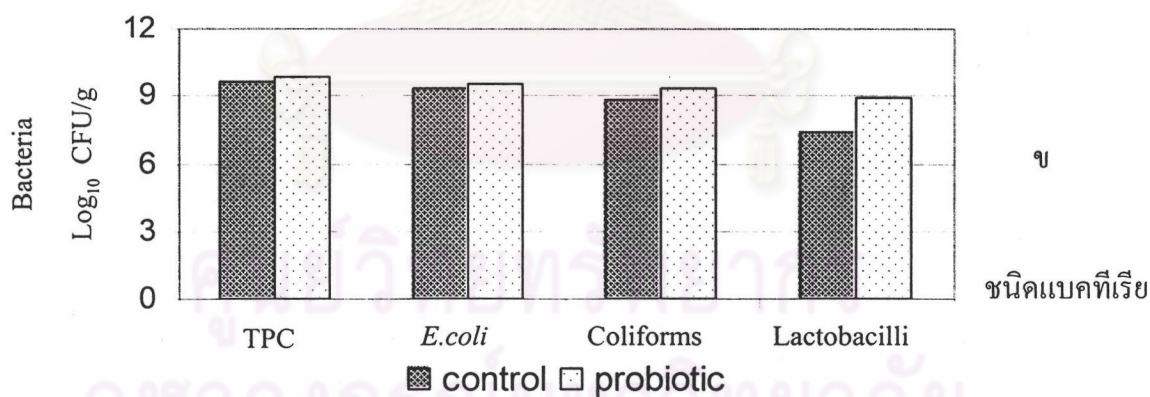
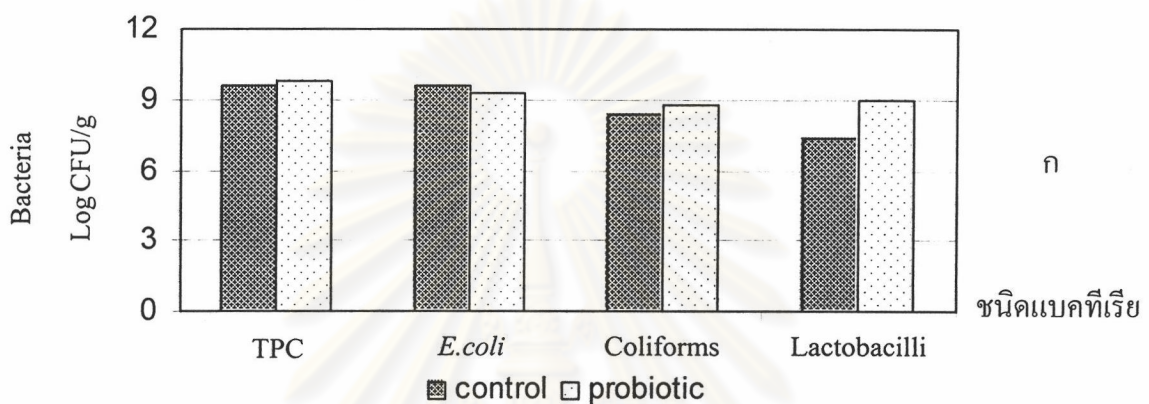
รูปที่ 7 เปรียบเทียบปริมาณแบคทีเรียรวม, *E.coli*, โคลิฟอร์ม, แลคโตบาซิลลัส ในลำไส้ไก่ที่อายุ 28 วัน (ก) 49 วัน (ข) ในส่วน Jejunum ระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มโพรไบโอติก จากฟาร์มเลี้ยงเชิงพาณิชย์

ปริมาณแบคทีเรียในลำไส้ส่วน Ileum ระหว่างอายุ 28 และ 49 วัน (รูปที่ 8) พบว่าไก่อกลุ่มควบคุมมีความสม่ำเสมอของปริมาณแบคทีเรียทั้ง 4 ชนิด มากกว่ากลุ่มโพรไบโอติก โดยทั้ง 2 อายุไก่อกลุ่มควบคุมมีปริมาณแบคทีเรียรวมประมาณ 9.5 log CFU/g *E.coli* 9.1 log CFU/g โคลิฟอร์มประมาณ 8.6 log CFU/g แลคโตบาซิลลัสประมาณ 7 log CFU/g ขณะที่กลุ่มโพรไบโอติกมีปริมาณแบคทีเรียรวม และ *E.coli* ลดลง 0.2-0.3 log CFU/g ตามลำดับ แต่มีปริมาณ โคลิฟอร์ม และ แลคโตบาซิลลัสเพิ่มขึ้นเพิ่มขึ้นประมาณ 0.3 และ 1 log CFU/g ตามลำดับ



รูปที่ 8 เปรียบเทียบปริมาณแบคทีเรียรวม, *E.coli*, โคลิฟอร์ม, แลคโตบาซิลลัส ในลำไส้ไก่อ อายุ 28 วัน (ก) 49 วัน (ข) ในส่วน Ileum ระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มโพรไบโอติก จาก ฟาร์มเลี้ยงเชิงพาณิชย์

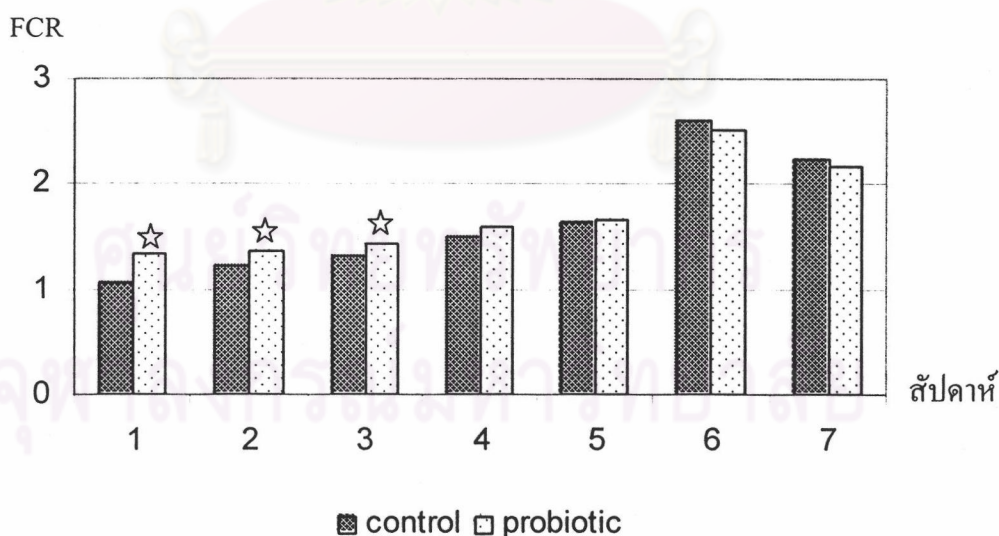
ในลำไส้ส่วน Caecum ที่อายุ 28 วัน และ 49 วัน พบว่ากลุ่มโพรไบโอติกมีปริมาณแบคทีเรียรวม โคลิฟอร์ม และปริมาณแลคโตบาซิลลัสมากกว่ากลุ่มควบคุมทั้ง 2 ช่วงอายุ ประมาณ 0.4, 0.2 และ 1.5 log CFU/g ตามลำดับ (รูปที่ 9) ส่วนปริมาณ *E.coli* พบว่ากลุ่มโพรไบโอติกมีปริมาณเพิ่มขึ้นประมาณ 0.3 log CFU/g ขณะที่กลุ่มควบคุมมีปริมาณลดลงประมาณ 0.2 log CFU/g



รูปที่ 9 เปรียบเทียบจำนวนแบคทีเรียรวม, *E.coli*, โคลิฟอร์ม, แลคโตบาซิลลัสในลำไส้ไก่ อายุ 28 วัน (ก) 49 วัน (ข) ในส่วน Caecum ระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มโพรไบโอติก จากฟาร์มเลี้ยงเชิงพาณิชย์

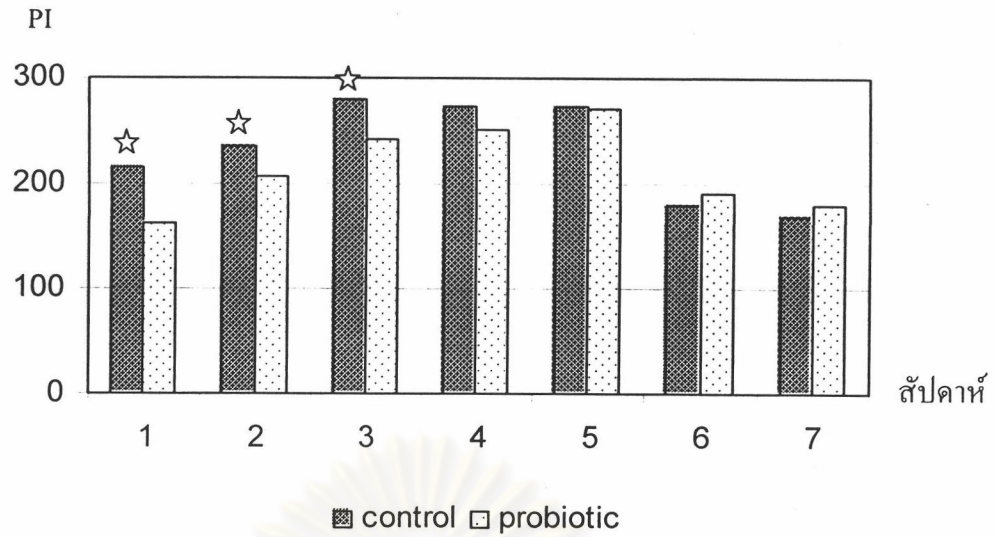
4.2.1.5 การเจริญเติบโตของไก่

ใน 3 สัปดาห์แรกของการเลี้ยงไก่ พบว่าไก่กลุ่มควบคุมมีประสิทธิภาพของการเจริญเติบโตดีกว่าไก่กลุ่มที่เสริมโพรไบโอติก กล่าวคือแต่ละสัปดาห์รวม 3 สัปดาห์ ไก่กลุ่มควบคุมมีอัตราการแลกเนื้อ (1.05, 1.22, 1.31) ต่ำกว่า และมี Productive Index (PI) (214, 234, 280) สูงกว่าอัตราการแลกเนื้อ (1.33, 1.36, 1.43) และ PI (161, 207, 242) ของกลุ่มโพรไบโอติก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ดังแสดงในรูปที่ 10 และ 11 แต่ละสัปดาห์รวม 4 สัปดาห์ ไก่กลุ่มควบคุมมีการกินอาหารสะสมต่อตัวในแต่ละสัปดาห์ (166, 190, 1008 และ 1733 กรัม) น้อยกว่ากลุ่มโพรไบโอติก (200, 534, 1046 และ 1769 กรัม) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) แสดงในรูปที่ 14 และในสัปดาห์ที่ 3 ไก่กลุ่มควบคุมมี Average Daily Gain (ADG) 54 กรัมต่อวันและน้ำหนักตัว 780 กรัม ซึ่งมากกว่ากลุ่มโพรไบโอติก (49 กรัมต่อวัน, 738 กรัม) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ดังแสดงในรูปที่ 12 และ 15 แต่ในสัปดาห์ที่ 5 เป็นต้นไปพบว่าไก่กลุ่มที่เสริมโพรไบโอติก แลกโตบาซิลลัสสามารถปรับตัวให้ผล PI, ADG, น้ำหนักตัว, อัตราการแลกเนื้อ และสุขภาพไก่อดดีกว่ากลุ่มควบคุม โดยในสัปดาห์ที่ 6 พบว่าไก่กลุ่มโพรไบโอติกมี ADG (69 กรัมต่อวัน) และน้ำหนักตัว (2097 กรัม) มากกว่ากลุ่มควบคุม (ADG = 61 กรัมต่อวัน; น้ำหนัก 2031 กรัม) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) แสดงในรูปที่ 12 และ 15 ในสัปดาห์ที่ 7 พบว่าไก่กลุ่มโพรไบโอติกมีการกินอาหารสะสมต่อตัว (3890 กรัม) น้อยกว่ากลุ่มควบคุม (3927 กรัม) แสดงในรูปที่ 14 รวมทั้งเปอร์เซ็นต์การตายสะสมน้อยกว่ากลุ่มควบคุม โดยกลุ่มโพรไบโอติกมีการตายสะสม 5.69 % ในขณะที่กลุ่มควบคุมมีการตายสะสม 7.20 % ดังแสดงในรูปที่ 13

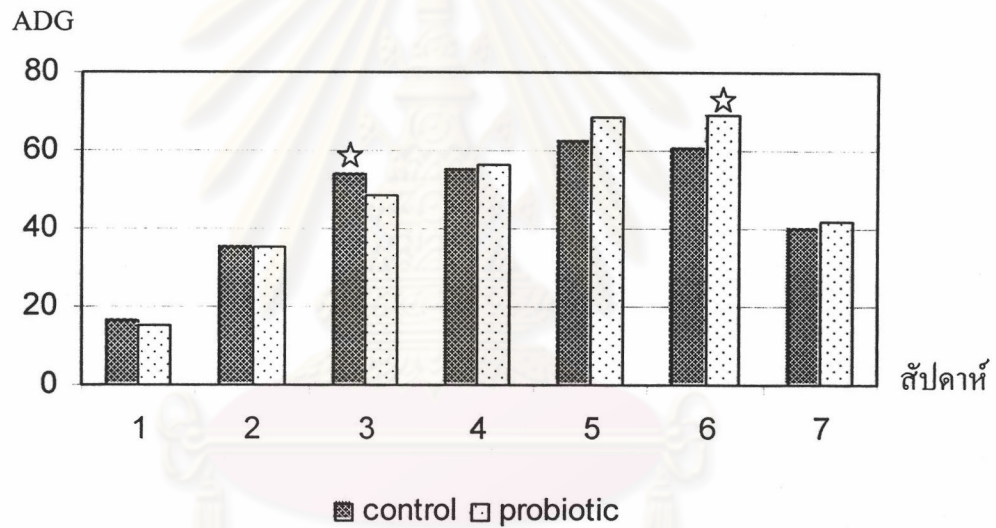


รูปที่ 10 เปรียบเทียบอัตราการแลกเนื้อระหว่างไก่กลุ่มควบคุม และไก่กลุ่มที่เสริมโพรไบโอติก จากฟาร์มเลี้ยงเชิงพาณิชย์

หมายเหตุ : ☆ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

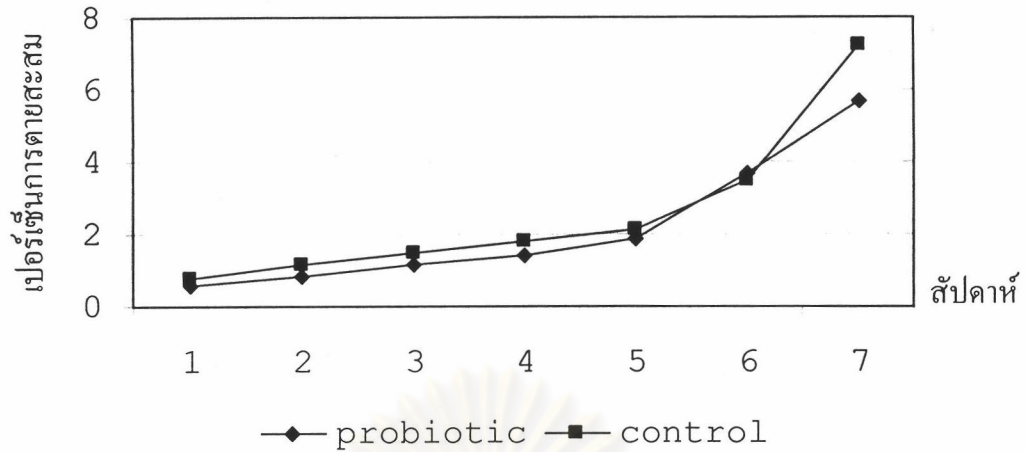


รูปที่ 11 เปรียบเทียบ Productive Index ระหว่างไก่อกลุ่มควบคุม และไก่อกลุ่มที่เสริมโปรไบโอติก จากฟาร์มเลี้ยงเชิงพาณิชย์

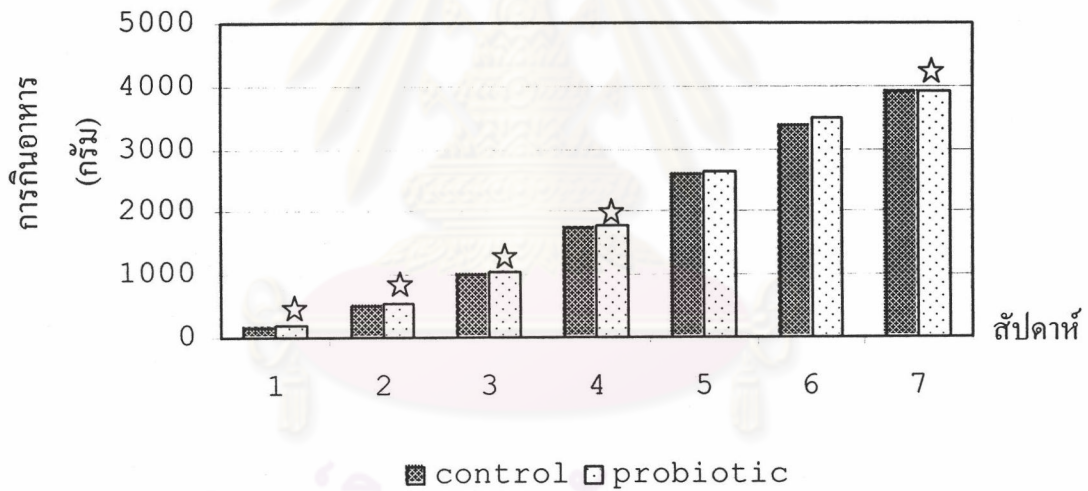


รูปที่ 12 เปรียบเทียบค่า ADG (Average Daily Gain) ระหว่างไก่อกลุ่มควบคุม และไก่อกลุ่มที่เสริมโปรไบโอติก จากฟาร์มเลี้ยงเชิงพาณิชย์

หมายเหตุ : ☆ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)



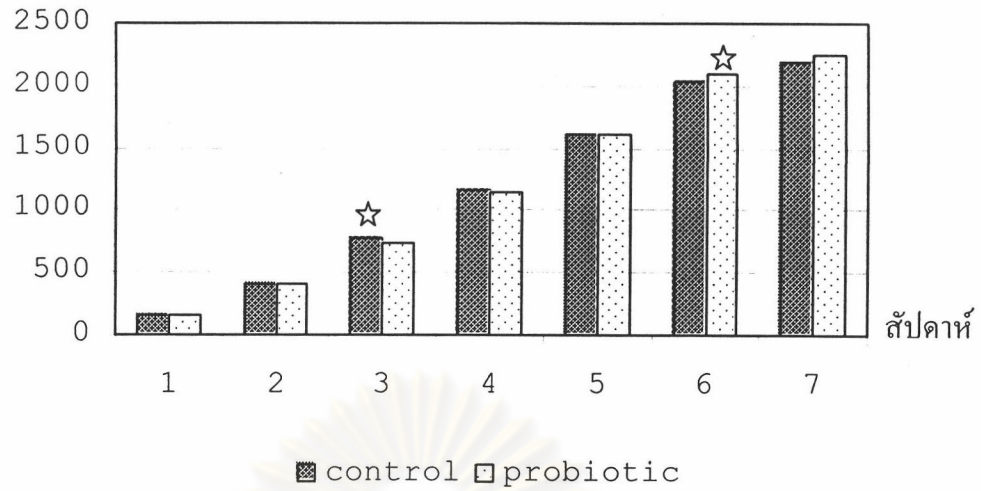
รูปที่ 13 เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การตายสะสมระหว่างไก่กลุ่มควบคุม และไก่กลุ่มที่เสริมโปรไบโอติก จากฟาร์มเลี้ยงเชิงพาณิชย์



รูปที่ 14 เปรียบเทียบการกินอาหารสะสมต่อตัวระหว่างไก่กลุ่มควบคุม และไก่กลุ่มที่เสริมโปรไบโอติก จากฟาร์มเลี้ยงเชิงพาณิชย์

หมายเหตุ : ☆ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

น้ำหนัก (กรัม)



รูปที่ 15 เปรียบเทียบน้ำหนักไก่อระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มที่เสริมโพรไบโอติกจากฟาร์มเลี้ยงเชิงพาณิชย์

หมายเหตุ : ☆ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สรุปภาพรวมผลที่ได้จากการทดลองเลี้ยงไก่ในระดับอุตสาหกรรมเชิงพาณิชย์

การทดลองเลี้ยงไก่ในฟาร์มระดับเชิงพาณิชย์ เป็นฟาร์มใช้จริงในระดับอุตสาหกรรม จัดเป็นโรงเรือนระบบ Evaporative Cooling System ซึ่งเป็นระบบปิด การจัดการภายในแต่ละโรงเรือนถูกควบคุมให้เหมือนกัน โดยระบบอัตโนมัติ เมื่อทำการศึกษาแบคทีเรียในอาหาร และน้ำดื่มไก่ พบว่าในอาหารซึ่งให้ไก่ทั้งกลุ่มควบคุม และกลุ่มโพรไบโอติกกินมีการปนเปื้อนทั้งจากสารพิษ และแบคทีเรีย โดยสารพิษที่ตรวจพบได้แก่ อะฟลาท็อกซิน Fumonisin และ T-2 toxin พบว่าอะฟลาท็อกซินในอาหารบางเบอร์มีปริมาณสูงกว่ามาตรฐาน (> 20 ppb) ดังแสดงในตารางที่ 14 พบมีการปนเปื้อนจากแบคทีเรียรวม *E.coli* โคลิฟอร์มในอาหาร

เมื่อศึกษาแหล่งน้ำดื่มไก่ พบว่าแหล่งน้ำดื่มไก่ของทั้ง 2 กลุ่มการทดลองไม่มีการปนเปื้อนจากแบคทีเรียรวม *E.coli* โคลิฟอร์ม และซัลโมเนลลา เนื่องจากแหล่งน้ำที่ให้ไก่ดื่มมีการควบคุมจุลินทรีย์โดยการบำบัดด้วยคลอรีนในปริมาณสูงมากกว่าเกณฑ์ที่กำหนด (> 3 ppm) ซึ่งมีผลทำให้แลคโตบาซิลลัสที่เสริมให้ไก่กลุ่มโพรไบโอติกกินโดยมีน้ำเป็นสื่อไม่สามารถตรวจพบได้ในช่วง 1-4 สัปดาห์แรกของการเลี้ยงไก่ในกลุ่มเสริมโพรไบโอติกแลคโตบาซิลลัส แต่เมื่อปรับลดปริมาณคลอรีนในแหล่งน้ำลงมีผลให้ตรวจพบโพรไบโอติกในแหล่งน้ำ จึงเป็นการยืนยันว่าไก่กลุ่มโพรไบโอติก ได้รับโพรไบโอติกแลคโตบาซิลลัสผ่านทางแหล่งน้ำในช่วงหลังสัปดาห์ที่ 5-7 ของการเลี้ยงไก่ แหล่งอาหารมีการปนเปื้อนจากแบคทีเรียรวม *E.coli* โคลิฟอร์มซึ่งมีผลให้ไก่ทั้ง 2 กลุ่มได้รับแบคทีเรียดังกล่าวโดยตรงสู่ทางเดินอาหาร และไก่กลุ่มโพรไบโอติกเป็นกลุ่มที่ได้รับการเสริมโพรไบโอติกแลคโตบาซิลลัสอย่างต่อเนื่องในช่วงทำยาๆ ของการเลี้ยง ขณะที่ไก่มีอายุ 40 วัน และในเวลาเดียวกันไก่ยังได้รับแบคทีเรียจากสิ่งแวดล้อม

การติดตามผลการประเมินโพรไบโอติกแลคโตบาซิลลัสจากแบคทีเรียในมูลไก่ ลำไส้ไก่ และการเจริญเติบโตของไก่ โดยเปรียบเทียบระหว่างไก่กลุ่มควบคุม และไก่กลุ่มที่เสริมโพรไบโอติก ในช่วง 1-4 สัปดาห์แรกของการเลี้ยงปริมาณแบคทีเรียรวม *E. coli* โคลิฟอร์มในมูลไก่ทั้ง 2 กลุ่มใกล้เคียงกันโดยมีปริมาณประมาณ 9.5, 8.2-8.3, 7.6-8.0 log CFU/g ตามลำดับ(รูปที่ 4 ก-ค) ยกเว้นสัปดาห์ที่ 1 ที่กลุ่มโพรไบโอติกมีปริมาณ *E.coli* มากกว่ากลุ่มควบคุมประมาณ 1 log CFU/g และจากการตรวจซัลโมเนลลาในมูลไก่แบ่งตามกลุ่มการทดลอง กลุ่มละ 3 ฟาร์มพบว่าปริมาณซัลโมเนลลาในมูลไก่ที่ตรวจพบทั้งกลุ่มโพรไบโอติก และกลุ่มควบคุมอยู่ในช่วงใกล้เคียงกันคือ 6-7 log CFU/g รวมทั้งจำนวนฟาร์มในการตรวจพบ 1-2 สัปดาห์แรกไม่แตกต่างกัน โดยตรวจพบซัลโมเนลลาในเกือบทุกฟาร์ม แสดงดังรูปที่ 5 เมื่อพิจารณาแบคทีเรียในลำไส้ที่อายุ 28 วัน พบว่าในลำไส้ส่วน Cecum ไก่กลุ่มโพรไบโอติกมีปริมาณแลคโตบาซิลลัสมากกว่ากลุ่มควบคุมประมาณ 1.5 log CFU/g ส่วนปริมาณแบคทีเรียชนิดอื่นในลำไส้ส่วนนี้มีปริมาณแตกต่างกันน้อยกว่า 0.5 log₁₀ CFU/g แสดงดังรูป 9 ในลำไส้ส่วน Duodenum Jejunum และ Ileum กลุ่มโพรไบโอติกมีปริมาณแลคโตบาซิลลัสมากกว่ากลุ่มควบคุม 0.3 log CFU/g ส่วนปริมาณแบคทีเรียชนิดอื่นต่างกัน

ประมาณ 0.2 log CFU/g แสดงดังรูปที่ 6, 7, 8 และเมื่อพิจารณาเจริญเติบโตพบว่าในช่วง 4 สัปดาห์แรกของการเลี้ยง ไก่กลุ่มควบคุมมีการกินอาหารสะสมต่อตัวน้อยกว่ากลุ่มโพรไบโอติกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ดังแสดงในรูป 14 และมีน้ำหนักตัวมากกว่ากลุ่มโพรไบโอติกโดยแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในสัปดาห์ที่ 3 (รูปที่ 15) มีผลให้ไก่กลุ่มควบคุมมีประสิทธิภาพการใช้อาหาร (รูปที่ 10) PI (รูปที่ 11) สูงกว่ากลุ่มโพรไบโอติกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 1-3 และมี ADG มากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ในสัปดาห์ที่ 3 ดังแสดงในรูป 12 ในช่วงหลังสัปดาห์ที่ 5-7 ของการเลี้ยงไก่ ที่มีการยืนยันผลการตรวจพบโพรไบโอติกแลคโตบาซิลลัสในน้ำดื่ม ไก่กลุ่มโพรไบโอติก ประมาณ 6-7 log CFU/g (รูปที่ 3) พบว่าในสัปดาห์ที่ 5-7 มูลไก่กลุ่มโพรไบโอติกมีปริมาณโคลิฟอร์มในมูลไก่อ้น้อยกว่ากลุ่มควบคุมประมาณ 0.4 log CFU/g และมีปริมาณแลคโตบาซิลลัสมากกว่ากลุ่มควบคุม 0.3 log CFU/g ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 3-7 (รูปที่ 4) รวมทั้งจำนวนฟาร์มที่มีการตรวจพบซัลโมเนลลาในมูลไก่อ้น้อยกว่ากลุ่มควบคุมตั้งแต่สัปดาห์ที่ 4-7 แสดงดังรูปที่ 5 จากการตรวจหาแบคทีเรียในมูลไก่ทั้ง 2 กลุ่มพบว่ามียปริมาณแบคทีเรียรวม *E.coli* ใกล้เคียงกัน (รูปที่ 4 ก และ 4 ข) เมื่อทำการศึกษาแบคทีเรียในลำไส้ที่ไก่อายุ 49 วัน พบว่าไก่กลุ่มโพรไบโอติกมีปริมาณแลคโตบาซิลลัสในลำไส้ส่วน Ileum เพิ่มมากขึ้นจากอายุ 28 วันประมาณ 1 log CFU/g ทำให้เห็นว่าในลำไส้ส่วน Ileum และ Caecum ไก่กลุ่มโพรไบโอติกมีปริมาณแลคโตบาซิลลัสมากกว่ากลุ่มควบคุมประมาณ 1 log CFU/g แสดงดังรูปที่ 8 และ 9 ตามลำดับ ขณะที่ปริมาณแบคทีเรียชนิดอื่นในลำไส้ไก่ทั้งกลุ่มโพรไบโอติก และกลุ่มควบคุมที่อายุ 49 วัน พบว่ามีปริมาณใกล้เคียงกับที่อายุ 28 วัน โดยมีปริมาณแตกต่างกันน้อยกว่า 0.5 log CFU/g (รูปที่ 6-9) และเมื่อติดตามผลการเจริญเติบโตของไก่ พบว่าตั้งแต่สัปดาห์ที่ 5 ของการเลี้ยงไก่กลุ่มที่เสริมโพรไบโอติกแลคโตบาซิลลัสสามารถปรับตัวให้ PI, ADG น้ำหนักตัว อัตราการแลกเนื้อ และสุขภาพไก่รวมทั้งมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้อยกว่าไก่กลุ่มควบคุม โดยในสัปดาห์ที่ 6 พบว่าไก่กลุ่มโพรไบโอติกมี ADG (69 กรัมต่อวัน) และ น้ำหนักตัว (2097 กรัม) มากกว่ากลุ่มควบคุม (ADG = 61 กรัมต่อวัน น้ำหนักตัว 2031 กรัม) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) แสดงในรูปที่ 12 และ 15 ในสัปดาห์ที่ 7 พบว่าไก่กลุ่มโพรไบโอติกมีการกินอาหารสะสมต่อตัว (3890 กรัม) น้อยกว่ากลุ่มควบคุม (3927 กรัม) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) แสดงในรูปที่ 14 รวมทั้งมีเปอร์เซ็นต์การตายสะสมที่ 49 วัน น้อยกว่ากลุ่มควบคุม โดยกลุ่มโพรไบโอติกมีการตายสะสม 5.69 % ในขณะที่กลุ่มควบคุมมีการตายสะสม 7.20 % ดังแสดงในรูปที่ 13

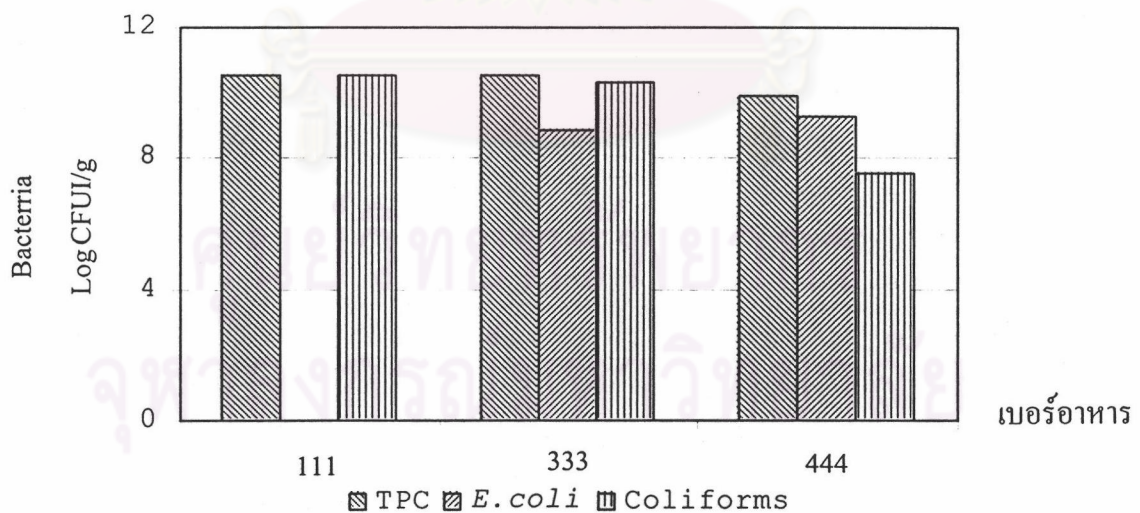
4.2.2 ผลการทดสอบภาคสนามเพื่อประเมินผลของ *Lactobacillus* spp. แบบผสมน้ำดื่มให้ไก่กินต่อการเจริญของไก่พันธุ์เนื้อ ในฟาร์มทดลองระบบ Evaporative Cooling System ระดับ pilot scale ณ โรงเรือนสหฟาร์มโคกสูง

สภาพฟาร์ม

- ขนาดเล้า 2 X 2 ตารางเมตร (ก X ย)
- จำนวนไก่ต่อตารางเมตร = 12-13 ตัว
- การทดลอง = กลุ่มควบคุม และกลุ่มโปรไบโอติก
- จำนวนไก่/กลุ่มการทดลอง = 400 ตัว (8 เล้า)
- จำนวนไก่/เล้า = 50 ตัว
- ช่วงระยะเวลาทำการทดลอง = ส.ค.-ต.ค 2546
- อายุไก่ที่เริ่มทำการทดลอง = 1 วัน

4.2.2.1 การตรวจนับแบคทีเรียจากตัวอย่างอาหารไก่

จากการนำอาหารสำเร็จรูปทั้ง 3 เบอร์ ที่ใช้ในการเลี้ยงไก่ในการทดลองนี้ ตรวจหาปริมาณแบคทีเรียรวม *E.coli* โคลิฟอร์ม ซัลโมเนลลา และแลคโตบาซิลลัส พบว่าปริมาณแบคทีเรียรวมอยู่ในช่วง 9.87-10.56 log CFU/g มีการปนเปื้อน *E.coli* ในอาหารเบอร์ 333 และ 444 อยู่ในช่วง 8.82-9.26 log CFU/g และมีการปนเปื้อนจากโคลิฟอร์มอยู่ในช่วง 7.5-10.5 log CFU/g แต่ตรวจไม่พบแลคโตบาซิลลัส และซัลโมเนลลาปนเปื้อนในอาหารไก่ (ดังรูปที่ 16)

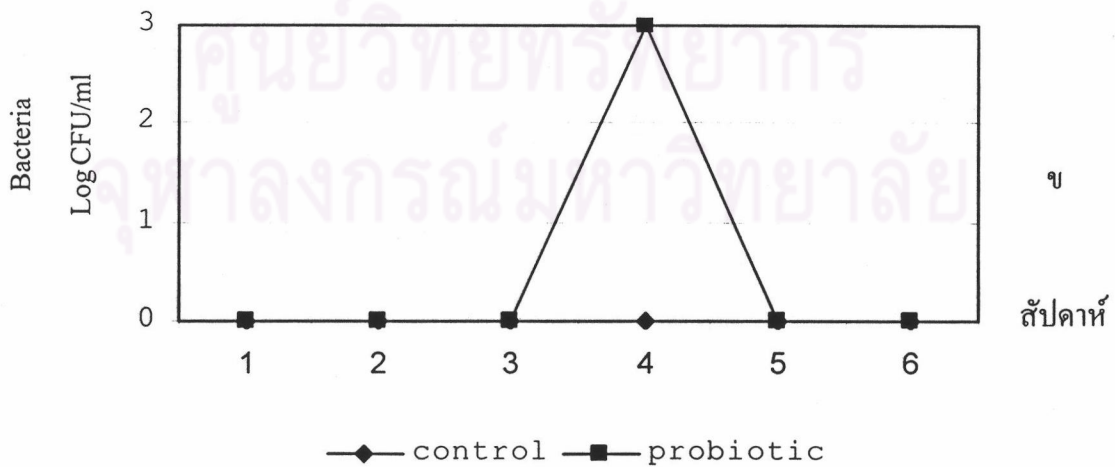
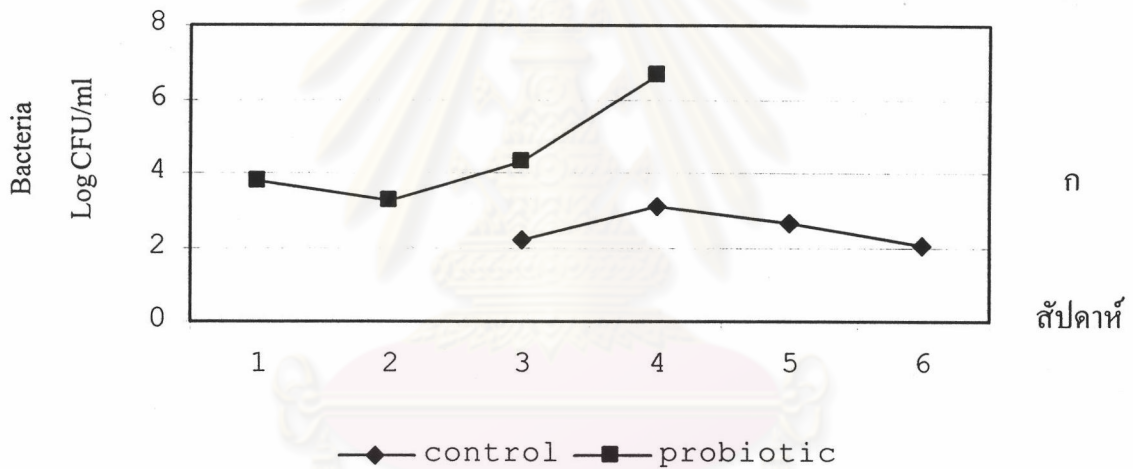


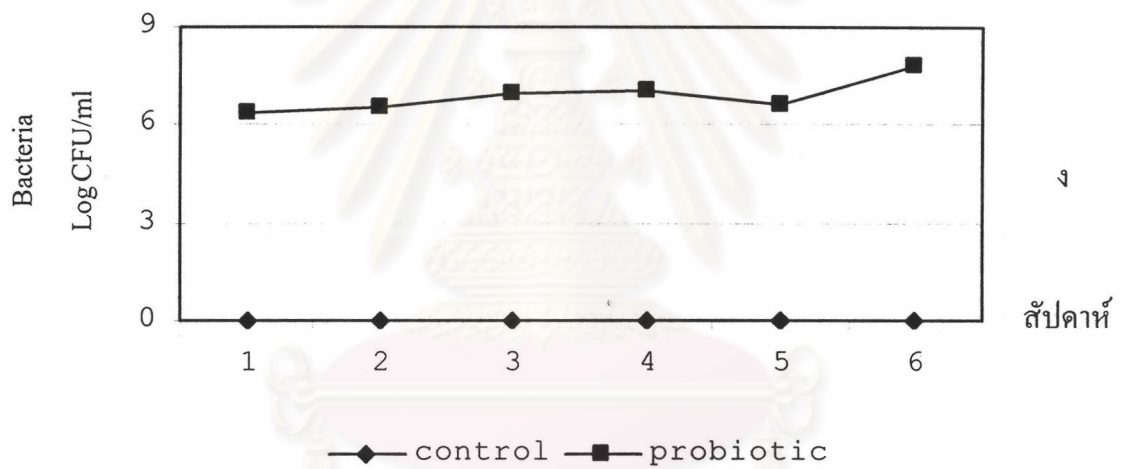
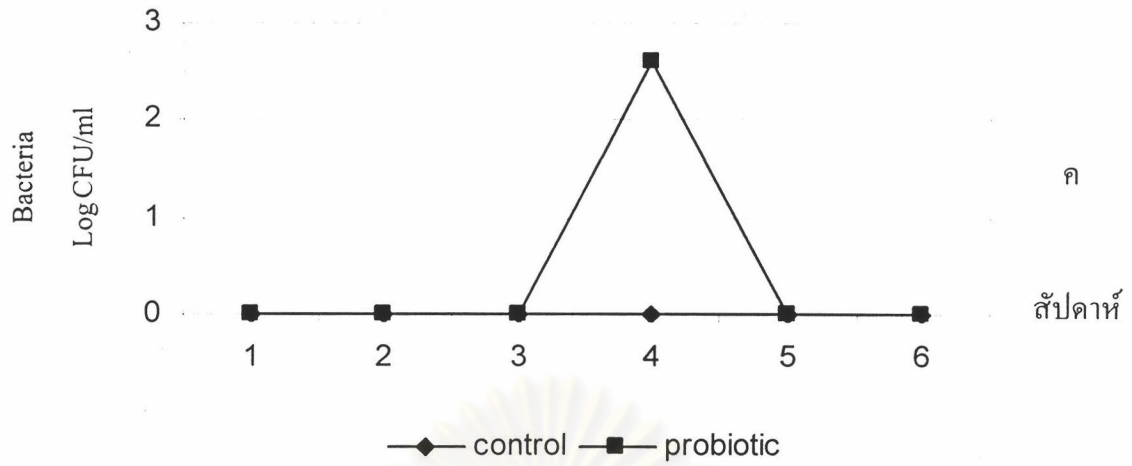
รูปที่ 16 ปริมาณแบคทีเรียรวม, *E.coli*, โคลิฟอร์ม ในอาหารไก่จากฟาร์มทดลองระดับ pilot scale

4.2.2.2 การตรวจแบคทีเรียจากแหล่งน้ำ

ผสมโพรไบโอติกแลคโตบาซิลลัสลงในน้ำดื่มให้ความเข้มข้นหลังเดิม 6 log CFU/ml เพื่อใช้เลี้ยงไก่กลุ่มโพรไบโอติก ส่วนไก่กลุ่มควบคุมให้กินน้ำจากแหล่งน้ำปกติที่ไม่ได้ผสมโพรไบโอติกแลคโตบาซิลลัส เก็บตัวอย่างน้ำจากแหล่งน้ำของไก่ทั้ง 2 กลุ่มการทดลอง ตรวจปริมาณแบคทีเรียรวม *E.coli* โคลิฟอร์ม แลคโตบาซิลลัส และซัลโมเนลลา

ผลการติดตามตรวจหาจุลินทรีย์ พบว่าแหล่งน้ำในกลุ่มควบคุม ตรวจไม่พบแบคทีเรียชนิดใดเลยในสัปดาห์ที่ 1 และ 2 แต่ตรวจพบการปนเปื้อนจากแบคทีเรียรวมอยู่ในช่วง 2-3 log CFU/ml (รูปที่ 17 ก) ในสัปดาห์ที่ 3-6 ส่วนแหล่งน้ำไก่กลุ่มโพรไบโอติก ตรวจพบการปนเปื้อนจากแบคทีเรียรวมอยู่ในช่วง 3.25-6.66 log CFU/ml ในสัปดาห์ที่ 1-4 และในสัปดาห์ที่ 4 ตรวจพบ *E.coli* โคลิฟอร์มปนเปื้อนในแหล่งน้ำ 3.00 และ 2.60 log CFU/ml ตามลำดับ (รูปที่ 17 ข, 17 ค) ส่วนโพรไบโอติกแลคโตบาซิลลัสที่ผสมในแหล่งน้ำของไก่กลุ่มโพรไบโอติกตรวจพบในช่วง 6.4-7.8 log CFU/ml ตลอดการทดลอง (รูปที่ 17 ง)





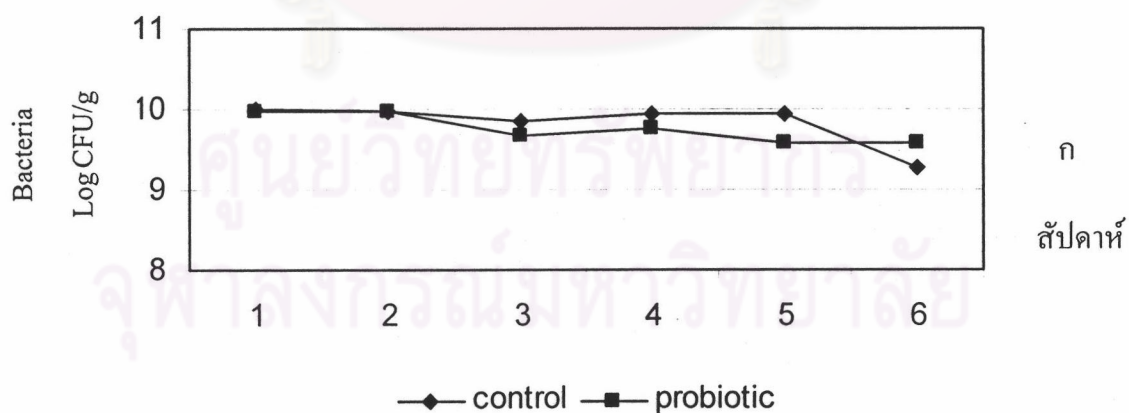
รูปที่ 17 ปริมาณแบคทีเรียรวม (ก) *E.coli* (ข) โคลิฟอร์ม (ค) แลคโตบาซิลลัส (ง) ในแหล่งน้ำดื่มไก่กลุ่มควบคุม และกลุ่มโปรไบโอติกในฟาร์มทดลองระดับ pilot scale

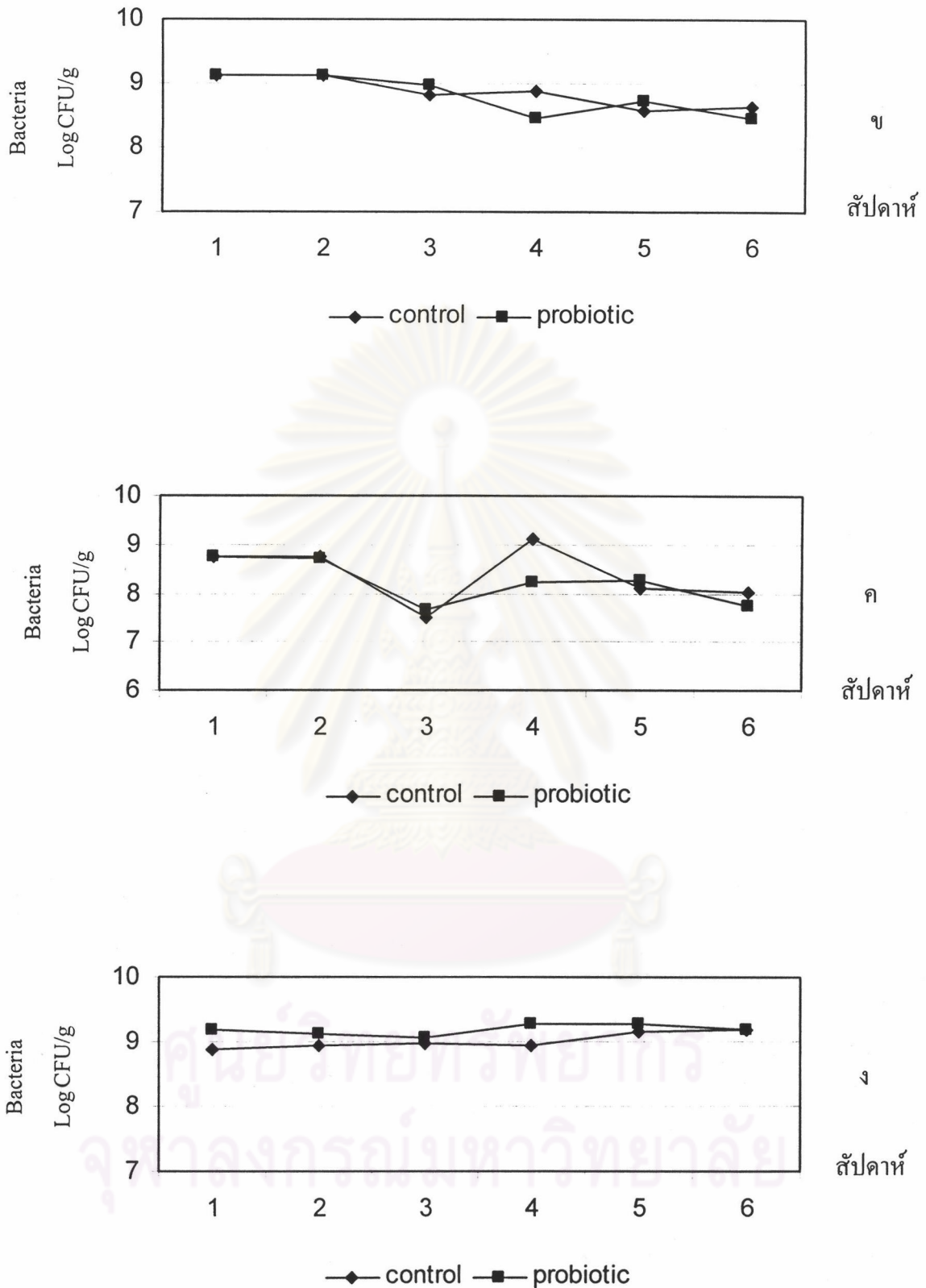
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.2.2.3 แบคทีเรียในมูลไก่

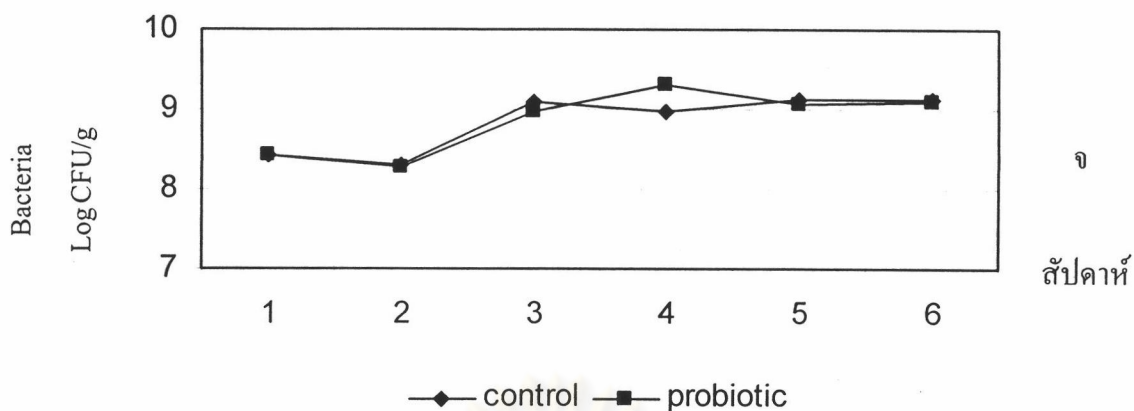
4.2.2.3.1 ปริมาณแบคทีเรียในมูลไก่

จากการเก็บตัวอย่างมูลไก่ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 1-6 ตรวจปริมาณแบคทีเรียรวม *E.coli* โคลิฟอร์ม แลคโตบาซิลลัส ซัลโมเนลลา เพื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มที่เสริมด้วยโพรไบโอติกแลคโตบาซิลลัส พบว่าในสัปดาห์ที่ 1 และ 2 ปริมาณแบคทีเรียรวม *E.coli* โคลิฟอร์ม ซัลโมเนลลา ในมูลไก่ทั้งกลุ่มควบคุม และกลุ่มโพรไบโอติกมีปริมาณใกล้เคียงกัน โดยมีปริมาณแบคทีเรียรวมอยู่ในช่วง 9.95-9.99 log CFU/g (รูปที่ 18 ก) ปริมาณ *E.coli* 9.12-9.14 log CFU/g (รูปที่ 18 ข) ปริมาณโคลิฟอร์ม 8.72-8.76 log CFU/g (รูปที่ 18 ค) ปริมาณซัลโมเนลลา 8.26-8.43 log CFU/g (รูปที่ 18 จ) แต่ปริมาณแลคโตบาซิลลัสพบในกลุ่มโพรไบโอติกมีปริมาณมากกว่ากลุ่มควบคุม 0.2-0.3 log CFU/g (รูปที่ 18 ง) หลังสัปดาห์ที่ 2 ปริมาณแบคทีเรียรวมในมูลไก่ของทั้ง 2 กลุ่มการทดลองเริ่มมีความแตกต่างกันคือ ในมูลไก่กลุ่มควบคุมมีปริมาณแบคทีเรียรวมอยู่ในช่วง 9.26-9.94 log CFU/g ซึ่งมากกว่ากลุ่มโพรไบโอติก ประมาณ 0.2-0.4 log CFU/g (รูปที่ 18 ก) ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 3-5 มูลไก่กลุ่มควบคุมมีปริมาณ *E.coli* อยู่ในช่วง 8.65-8.87 log CFU/g โคลิฟอร์มอยู่ในช่วง 7.51-9.11 log CFU/g ซึ่งมีปริมาณใกล้เคียงกับกลุ่มโพรไบโอติก (รูปที่ 18 ข และ 18 ค) ยกเว้นสัปดาห์ที่ 4 กลุ่มโพรไบโอติกมีปริมาณ *E.coli* และโคลิฟอร์มน้อยกว่ากลุ่มควบคุมประมาณ 0.4 และ 0.8 log CFU/g ตามลำดับ ส่วนปริมาณซัลโมเนลลาในมูลไก่กลุ่มควบคุม และกลุ่มโพรไบโอติกมีปริมาณใกล้เคียงกันตั้งแต่สัปดาห์ที่ 3-6 โดยมีประมาณ 9 log CFU/g (รูปที่ 10 จ) ยกเว้นในสัปดาห์ที่ 4 ที่กลุ่มโพรไบโอติกมีปริมาณซัลโมเนลลามากกว่ากลุ่มควบคุมประมาณ 0.3 log CFU/g ส่วนปริมาณแลคโตบาซิลลัส กลุ่มโพรไบโอติกมีปริมาณมากกว่ากลุ่มควบคุมประมาณ 0.1-0.3 log CFU/g ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 1-6 แสดงดังรูปที่ 18 ง





รูปที่ 18 เปรียบเทียบปริมาณแบคทีเรียรวม (ก) *E.coli* (ข) โคลิฟอร์ม (ค) แลคโตบาซิลลัส (ง) ซัลโมเนลลา (จ) ในมูลไก่อระหว่างกลุ่มกลุ่มควบคุม และกลุ่มที่เสริมโพรไบโอติก ในฟาร์มทดลองระดับ pilot scale



รูปที่ 18 (ต่อ) เปรียบเทียบปริมาณแบคทีเรียรวม (ก) *E.coli* (ข) โคลิฟอร์ม (ค) แลคโตบาซิลลัส (ง) ซัลโมเนลลา (จ) ในมูลไก่ระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มที่เสริมโพรไบโอติก ในฟาร์มทดลองระดับ pilot scale

4.2.2.3.2 การพิสูจน์เอกลักษณ์ซัลโมเนลลาที่คัดแยกจากมูลไก่ด้วยวิธีทาง

ซีโรวิทยา

จากการจัดจำแนกกลุ่มซัลโมเนลลาที่คัดแยกได้จากตัวอย่างมูลไก่ตามกลุ่มซีโรวาร์ หลังจากผ่านการทดสอบทางชีวเคมีเบื้องต้นมาแล้ว พบว่ามูลไก่กลุ่มควบคุม และกลุ่มโพรไบโอติก ตรวจพบซัลโมเนลลา 2 กลุ่มคือ ซัลโมเนลลา กลุ่ม A-67, C และ E โดยที่ซัลโมเนลลา กลุ่ม E พบทุกสัปดาห์ตลอดการเลี้ยง ส่วนซัลโมเนลลา กลุ่ม C ในมูลไก่ทั้ง 2 กลุ่มมีบางสัปดาห์เท่านั้นที่ตรวจไม่พบแสดงดังในตารางที่ 15

| อายุไก่ (สัปดาห์) | Salmonella group | |
|-------------------|------------------|------------------|
| | Control | Probiotic |
| 1 | A-67, gr. E | A-67,gr. E |
| 2 | A-67,gr.C, gr. E | A-67,gr.C, gr. E |
| 3 | A-67,gr.C, gr. E | A-67,gr. E |
| 4 | A-67,gr.C, gr. E | A-67,gr.C, gr. E |
| 5 | A-67,gr. E | A-67,gr.C, gr. E |
| 6 | A-67,gr.C gr. E | A-67,gr.C, gr. E |

ตารางที่ 15 การพิสูจน์เอกลักษณ์ซัลโมเนลลาตามวิธีซีโรวิทยาจากซัลโมเนลลาที่คัดแยกจากมูลไก่กลุ่มควบคุม และกลุ่มโพรไบโอติก ในฟาร์มทดลองระดับ pilot scale

4.2.2.4 ปริมาณแบคทีเรียในลำไส้ไก่

ทำการผ่าซากไก่ที่อายุ 14, 28 และ 49 วัน เพื่อศึกษาเปรียบเทียบปริมาณแบคทีเรียในลำไส้ไก่ส่วนต่างๆ ได้แก่ Duodenum Jejunum Ileum Cecum ระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มโพรไบโอติก

ในลำไส้ส่วน Duodenum ที่ไก่อายุ 14 วัน พบว่ากลุ่มโพรไบโอติกมีปริมาณแบคทีเรียรวม *E.coli* โคลิฟอร์ม มากกว่ากลุ่มควบคุมประมาณ 0.5-1 log CFU/g ขณะที่กลุ่มควบคุมมีปริมาณแลคโตบาซิลลัสมากกว่ากลุ่มโพรไบโอติกประมาณ 0.3 log CFU/g (รูป 19ก) ที่อายุ 28 วัน ไก่ทั้ง 2 กลุ่มการทดลอง มีปริมาณ *E.coli* ลดลงประมาณ 0.6 log CFU/g (รูป 19 ข) ปริมาณโคลิฟอร์มพบในกลุ่มโพรไบโอติกมีปริมาณลดลง (1 log CFU/g) มากกว่ากลุ่มควบคุม (0.5 log CFU/g) ปริมาณแลคโตบาซิลลัสพบว่าเพิ่มขึ้นในไก่ทั้ง 2 กลุ่ม กลุ่มควบคุมมีปริมาณเพิ่มขึ้น 1 log₁₀ CFU/g ซึ่งกลุ่มโพรไบโอติกมีปริมาณแลคโตบาซิลลัสเพิ่มขึ้นประมาณ 2 log₁₀ CFU/g ส่งผลให้มีปริมาณมากกว่ากลุ่มควบคุมประมาณ 0.3 log CFU/g ต่างกันที่ปริมาณแบคทีเรียรวมโดยไก่กลุ่มโพรไบโอติกมีปริมาณลดลงประมาณ 1 log CFU/g แต่กลุ่มควบคุมกลับมีปริมาณสูงขึ้น และมีปริมาณมากกว่ากลุ่มโพรไบโอติกประมาณ 0.2 log CFU/g ที่อายุ 49 วัน กลุ่มโพรไบโอติกมีปริมาณแบคทีเรียรวม *E.coli* ใกล้เคียงกับที่อายุ 28 วัน โดยมีปริมาณแตกต่างกันน้อยกว่า 0.1 log CFU/g (รูปที่ 19 ค) และมีปริมาณโคลิฟอร์มลดลงจากอายุ 28 วัน ประมาณ 1 log CFU/g แต่กลุ่มควบคุมมีปริมาณโคลิฟอร์ม และแบคทีเรียรวม เพิ่มขึ้นจากอายุ 28 วัน ประมาณ 0.2 และ 0.4 log CFU/g ตามลำดับ และไก่ทั้ง 2 กลุ่ม ยังคงมีปริมาณแลคโตบาซิลลัสสูงขึ้นจากอายุ 28 วัน ประมาณ 0.2-0.3 log CFU/g

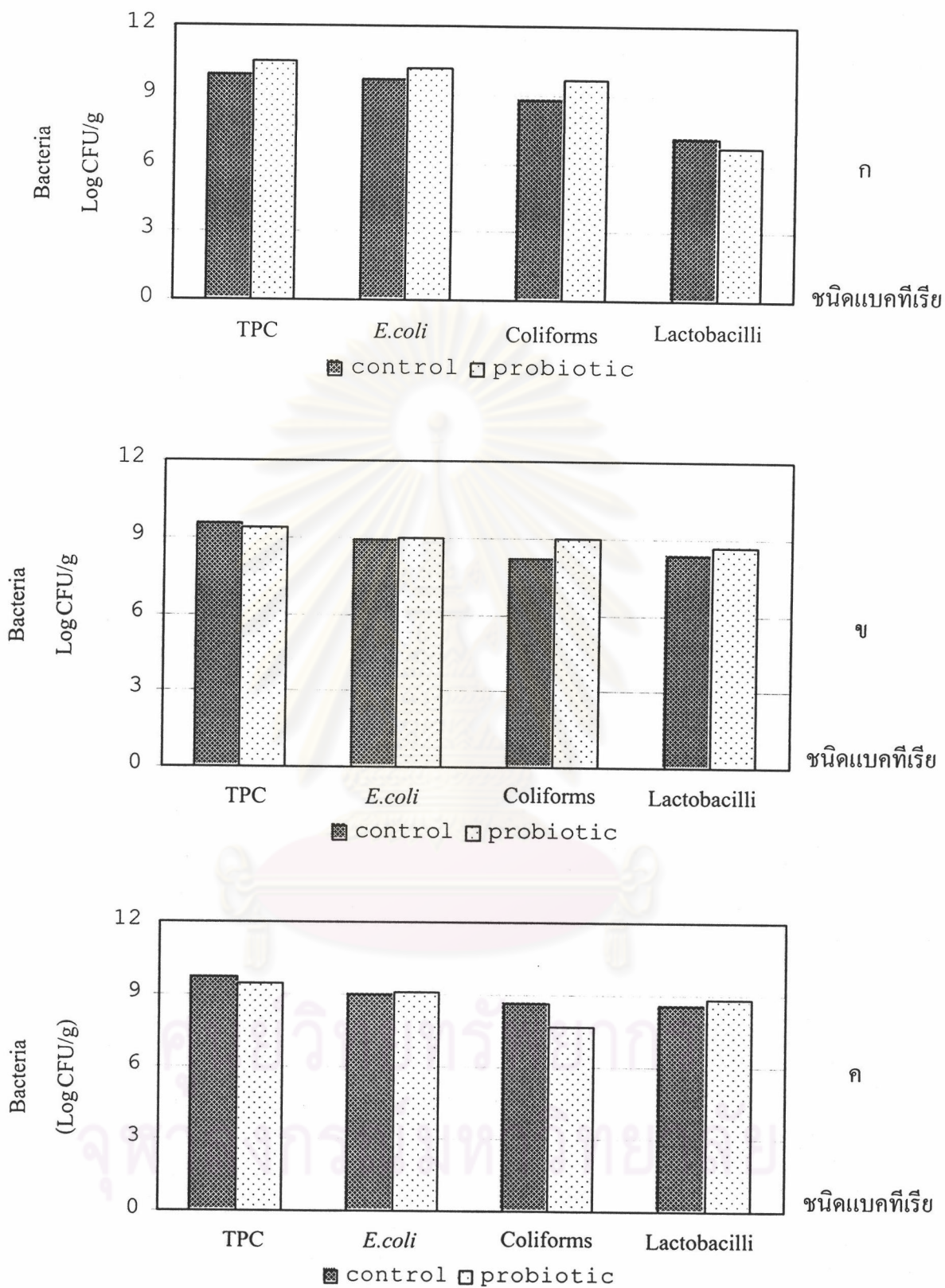
ในลำไส้ส่วน Jejunum ที่ไก่อายุ 14 วัน พบว่ากลุ่มโพรไบโอติกมีปริมาณแบคทีเรียรวม *E.coli* โคลิฟอร์ม น้อยกว่ากลุ่มควบคุมประมาณ 0.7-1 log CFU/g แต่มีปริมาณแลคโตบาซิลลัสมากกว่ากลุ่มควบคุมประมาณ 0.8 log CFU/g (รูปที่ 20 ก) ที่อายุ 28 วัน พบว่าไก่ทั้ง 2 กลุ่ม มีปริมาณแลคโตบาซิลลัสเพิ่มขึ้น (1 log CFU/g) โดยกลุ่มโพรไบโอติกมีปริมาณมากกว่ากลุ่มควบคุมประมาณ 0.7 log CFU/g (รูปที่ 20 ข) ปริมาณแบคทีเรียรวม *E.coli* โคลิฟอร์มกลุ่มควบคุมมีปริมาณลดลงจากอายุ 28 วัน ประมาณ 1 log₁₀ CFU/g และมีปริมาณใกล้เคียงกับกลุ่มโพรไบโอติก โดยกลุ่มโพรไบโอติกมีปริมาณแบคทีเรียรวม และโคลิฟอร์มใกล้เคียงกับที่อายุ 28 วัน ปริมาณแบคทีเรียที่มีการปรับเพิ่มขึ้น-ลดลง พบว่ากลุ่มโพรไบโอติกมีปริมาณแบคทีเรียรวม *E.coli* ใกล้เคียงกับกลุ่มควบคุม ขณะที่กลุ่มโพรไบโอติกมีปริมาณแลคโตบาซิลลัสมากกว่ากลุ่มควบคุมประมาณ 0.7 log CFU/g แต่มีปริมาณโคลิฟอร์มมากกว่ากลุ่มควบคุมประมาณ 0.3 log CFU/g ที่อายุ 49 วัน ไก่ทั้ง 2 กลุ่ม มีปริมาณแบคทีเรียรวม *E.coli* โคลิฟอร์ม เพิ่มขึ้นจากอายุ 28 วัน ประมาณ 0.2-0.6 log CFU/g (รูปที่ 20 ค) ปริมาณแลคโตบาซิลลัสในไก่กลุ่มควบคุมมีปริมาณเพิ่มขึ้น 0.4 log CFU/g ขณะที่กลุ่มโพรไบโอติกเพิ่มขึ้น 0.1 log CFU/g เมื่อพิจารณาภาพรวมพบว่าที่อายุ 49

วัน ไก่ทั้ง 2 กลุ่ม มีปริมาณแบคทีเรียรวม *E.coli* โคลิฟอร์ม และแลคโตบาซิลลัสใกล้เคียงกัน โดยมีปริมาณแตกต่างกันประมาณ 0.1-0.2 log CFU/g

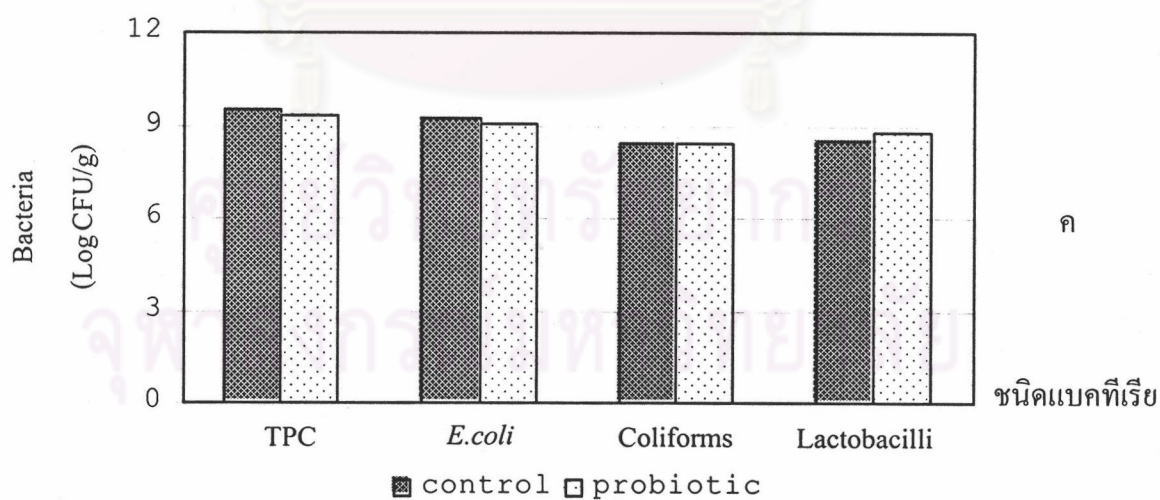
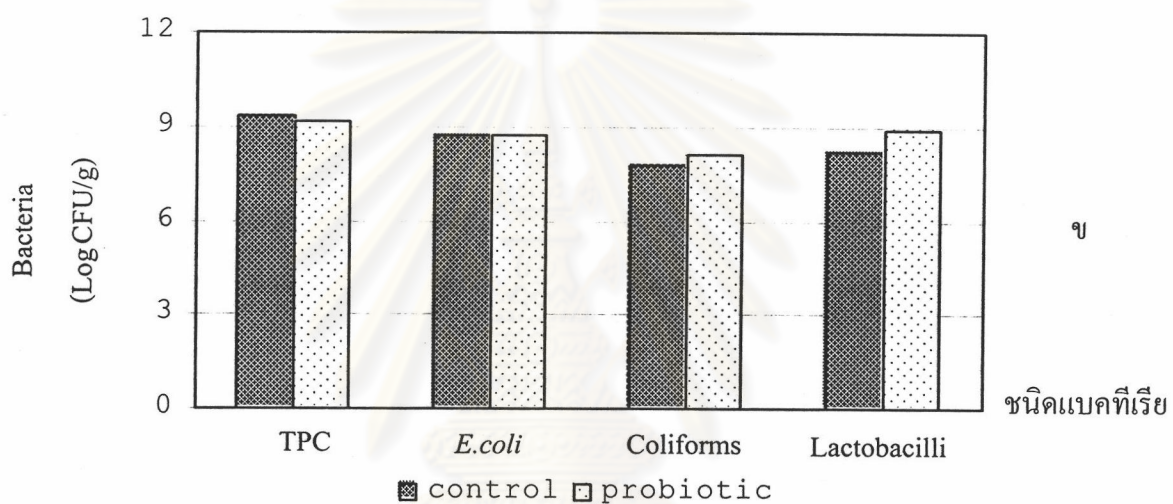
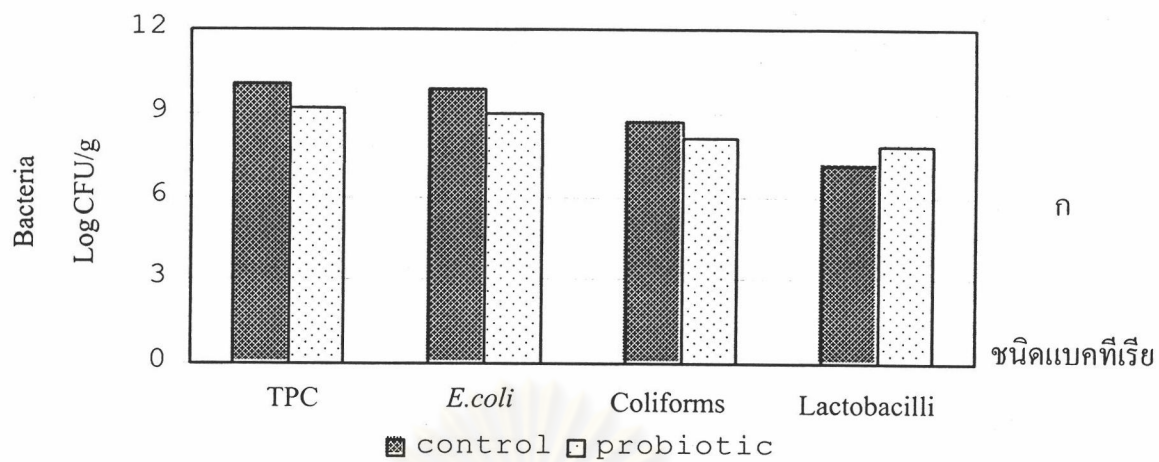
ถ้าไส้ส่วน Ileum ที่อายุ 14 วัน พบว่ากลุ่มโพรไบโอติกมีปริมาณแลคโตบาซิลลัส (8.99 log CFU/g) มากกว่ากลุ่มควบคุม (6.76 log CFU/g) ประมาณ 2 log CFU/g (รูปที่ 21 ก) ปริมาณโคลิฟอร์มในไก่ทั้ง 2 กลุ่มมีปริมาณใกล้เคียงกัน โดยมีปริมาณ 8.5 log CFU/g ในขณะที่กลุ่มโพรไบโอติกมีปริมาณแบคทีเรียรวม *E.coli* น้อยกว่ากลุ่มควบคุมประมาณ 0.5 และ 0.4 log CFU/g ตามลำดับ ที่อายุ 28 วัน กลุ่มควบคุมและกลุ่มโพรไบโอติกมีปริมาณแบคทีเรียรวม (9.5 log CFU/g) *E.coli* (8.4-8.6 log CFU/g) แลคโตบาซิลลัส (8.2-8.4 log CFU/g) ใกล้เคียงกัน แสดงดังรูปที่ 21 ข เนื่องจากกลุ่มควบคุมมีการปรับลดปริมาณแบคทีเรียดังกล่าวข้างต้นมากกว่ากลุ่มโพรไบโอติก ปริมาณแลคโตบาซิลลัสพบในกลุ่มควบคุมมีปริมาณสูงขึ้นประมาณ 2 log CFU/g ขณะที่กลุ่มโพรไบโอติกมีปริมาณคงที่ ที่อายุ 49 วัน กลุ่มโพรไบโอติกมีปริมาณแบคทีเรียรวม และโคลิฟอร์ม ต่ำกว่ากลุ่มควบคุมเนื่องจากมีปริมาณลดลงจากอายุ 28 วัน ประมาณ 0.2 log CFU/g ขณะที่กลุ่มควบคุมมีปริมาณคงที่ ปริมาณแลคโตบาซิลลัส และ *E.coli* พบในกลุ่มโพรไบโอติกมีปริมาณมากกว่ากลุ่มควบคุมประมาณ 0.1 log CFU/g แสดงดังรูปที่ 2.2.4.3 ค

ถ้าไส้ส่วน Caecum ที่อายุ 28 วัน พบว่ากลุ่มโพรไบโอติกมีปริมาณแลคโตบาซิลลัสมากกว่ากลุ่มควบคุมประมาณ 0.2 log CFU/g แต่มีปริมาณแบคทีเรียรวม และโคลิฟอร์มต่ำกว่ากลุ่มควบคุมประมาณ 0.2 log CFU/g ปริมาณโคลิฟอร์มในไก่ทั้ง 2 กลุ่มมีปริมาณใกล้เคียงกัน (8.5-8.6 log CFU/g) แสดงดังรูปที่ 22 ก ที่อายุ 28 วัน พบว่าไก่ทั้ง 2 กลุ่มมีปริมาณแบคทีเรียรวม *E.coli* โคลิฟอร์ม ลดลงประมาณ 1 log CFU/g โดยมีปริมาณแบคทีเรียรวม และแลคโตบาซิลลัสแตกต่างกันประมาณ 1 log CFU/g (รูปที่ 22 ข) โดยกลุ่มโพรไบโอติกมีปริมาณแลคโตบาซิลลัสมากกว่า แต่มีปริมาณแบคทีเรียรวมน้อยกว่ากลุ่มควบคุม ส่วนปริมาณ *E.coli* โคลิฟอร์มมีปริมาณใกล้เคียงกัน ที่อายุ 49 วัน พบว่าไก่ทั้ง 2 กลุ่มมีปริมาณแบคทีเรียรวม *E.coli* โคลิฟอร์ม และแลคโตบาซิลลัสเพิ่มขึ้นจากอายุ 28 วัน ประมาณ 0.2 log CFU/g โดยกลุ่มโพรไบโอติกมีปริมาณแบคทีเรียรวม *E.coli* ต่ำกว่ากลุ่มควบคุมประมาณ 0.2 log CFU/g (รูปที่ 22 ค) แต่ปริมาณแลคโตบาซิลลัสในกลุ่มโพรไบโอติกยังคงมากกว่ากลุ่มควบคุมประมาณ 0.5 log CFU/g

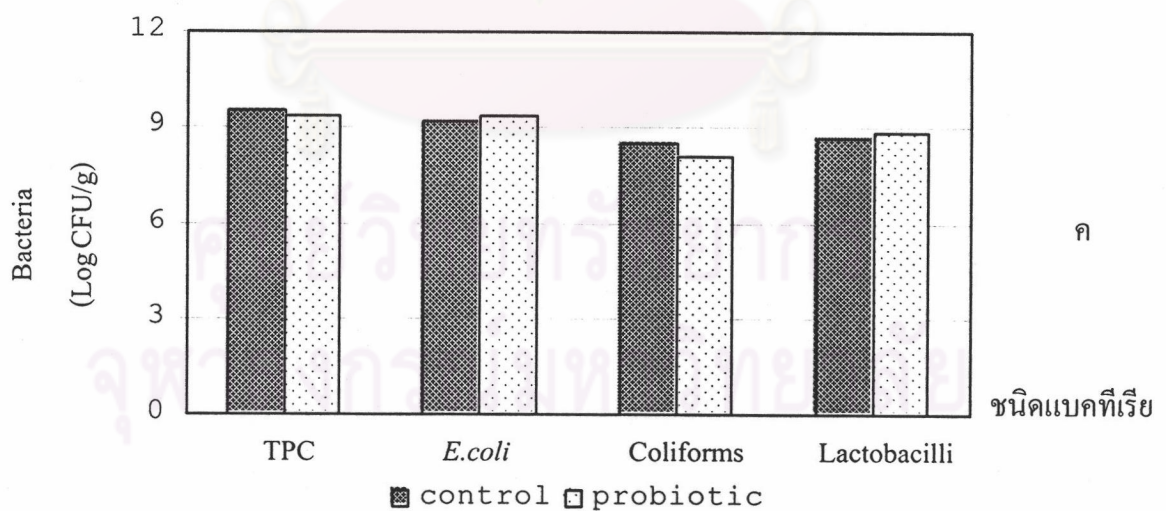
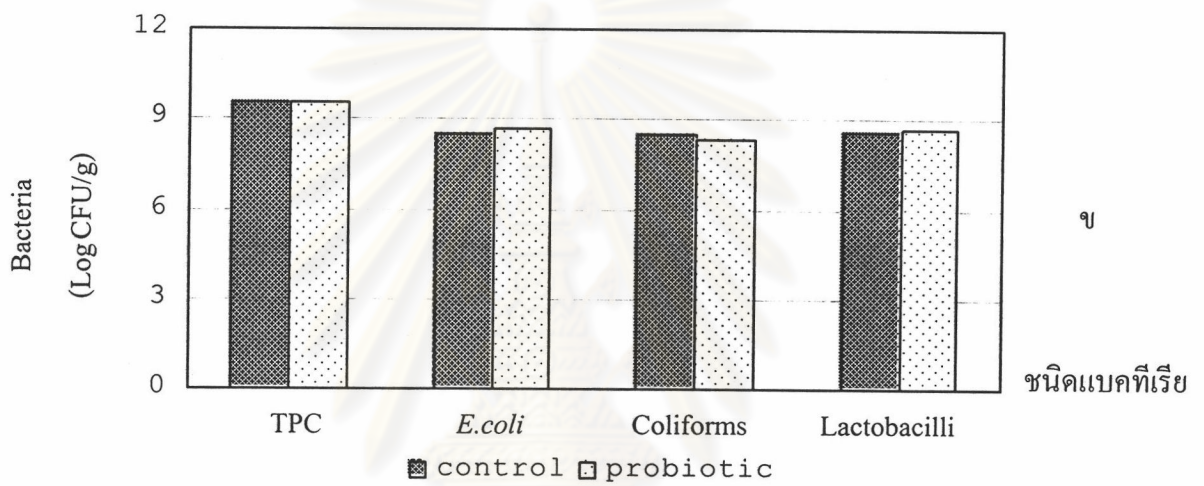
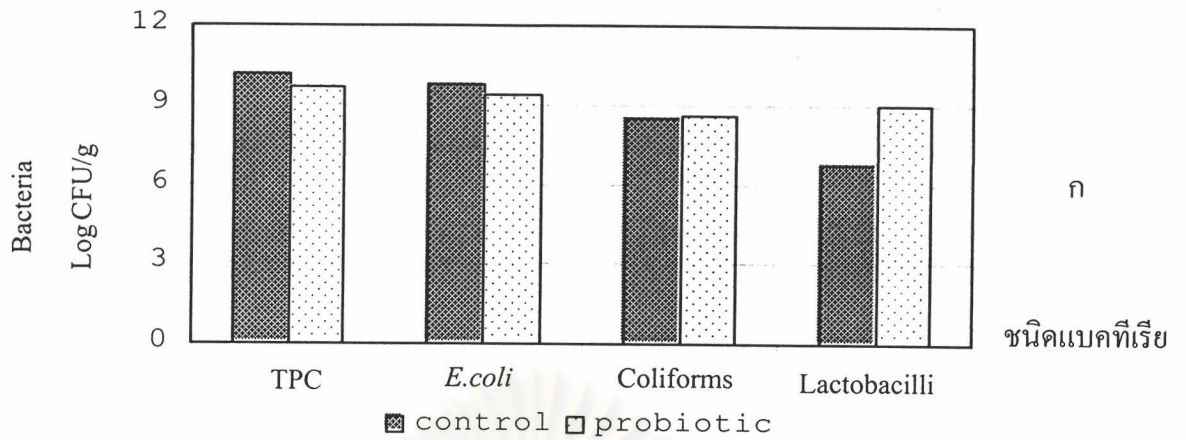
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



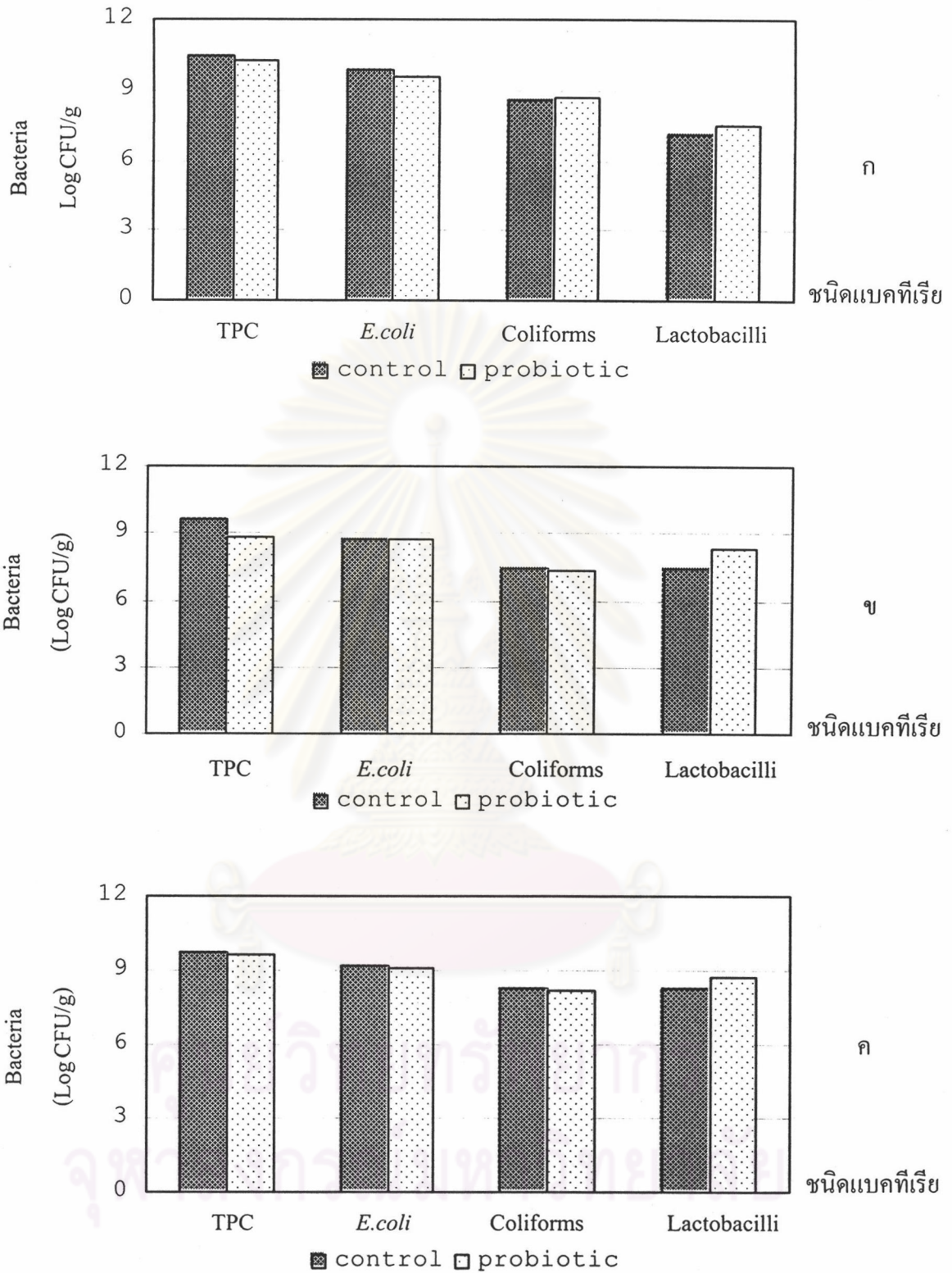
รูปที่ 19 เปรียบเทียบปริมาณแบคทีเรียรวม, *E.coli*, โคลิฟอร์ม, แลคโตบาซิลลัสในลำไส้ไก่ที่อายุ 14 วัน (ก) 28 วัน (ข) 49 วัน (ค) ในส่วน Duodenum ระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มโปรไบโอติก ในฟาร์มทดลองระดับ pilot scale



รูปที่ 20 เปรียบเทียบปริมาณแบคทีเรียรวม, *E.coli*, โคลิฟอร์ม, แลคโตบาซิลลัสในลำไส้ไก่ที่อายุ 14 วัน (ก) 28 วัน (ข) 49 วัน (ค) ในส่วน Jejunum ระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มโปรไบโอติก ในฟาร์มทดลองระดับ pilot scale



รูปที่ 21 เปรียบเทียบปริมาณแบคทีเรียรวม, *E.coli*, โคลิฟอร์ม, แลคโตบาซิลลัสในลำไส้ไก่ ที่อายุ 14 วัน (ก) 28 วัน (ข) 49 วัน (ค) ในส่วน Ileum ระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่ม โปรไบโอติก ในฟาร์มทดลองระดับ pilot scale

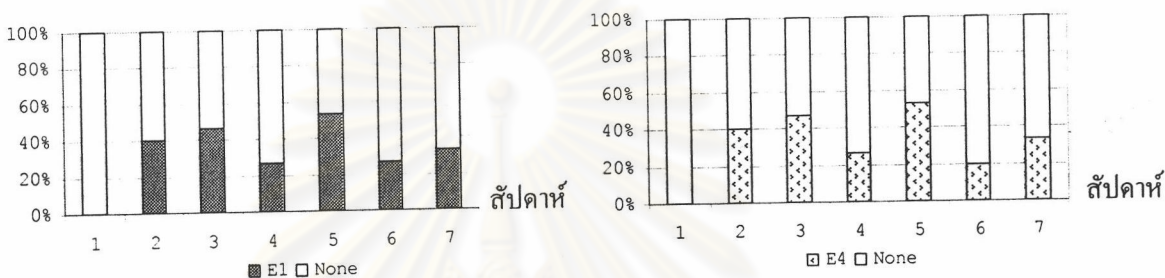


รูปที่ 22 เปรียบเทียบปริมาณแบคทีเรียรวม, *E.coli*, โคลิฟอร์ม, แลคโตบาซิลลัสในลำไส้ไก่ ที่อายุ 14 วัน(ก) 28 วัน (ข) 49 วัน (ค) ในส่วน Caecum ระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่ม โปรไบโอติก ในฟาร์มทดลองระดับ pilot scale

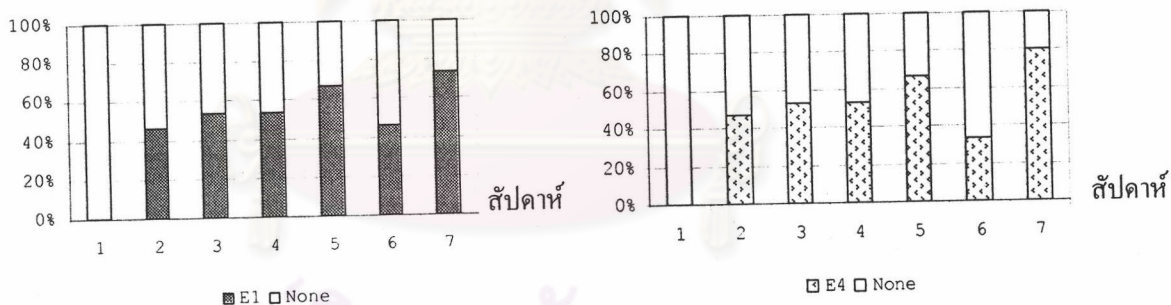
4.2.2.5 ผลการศึกษาแอนติบอดีต่อซัลโมเนลลาในซีรัมไก่

จากการเก็บเลือดไก่ทุกสัปดาห์เป็นเวลา 7 สัปดาห์ เพื่อทดสอบแอนติบอดีต่อซัลโมเนลลาในซีรัมไก่ พบว่าในสัปดาห์แรกไก่ทั้งกลุ่มควบคุม และกลุ่มโพรไบโอติกไม่สร้างแอนติบอดีต่อซัลโมเนลลาในกลุ่มใดเลย ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 2-7 จำนวน (%) ไก่กลุ่มโพรไบโอติกมีแอนติบอดีต่อซัลโมเนลลาในกลุ่ม E1 และ E4 สูงกว่าจำนวน (%) ไก่กลุ่มควบคุมในทุกสัปดาห์ดังแสดงในรูปที่ 23

กลุ่มควบคุม



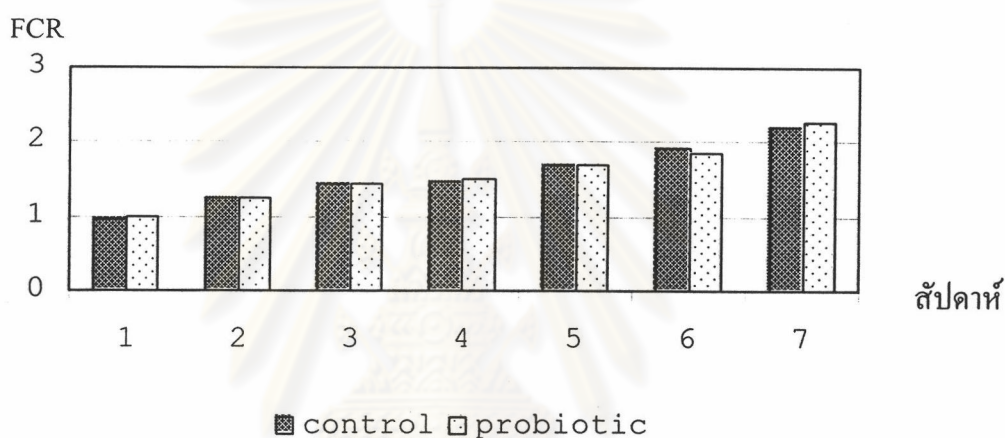
กลุ่มโพรไบโอติก



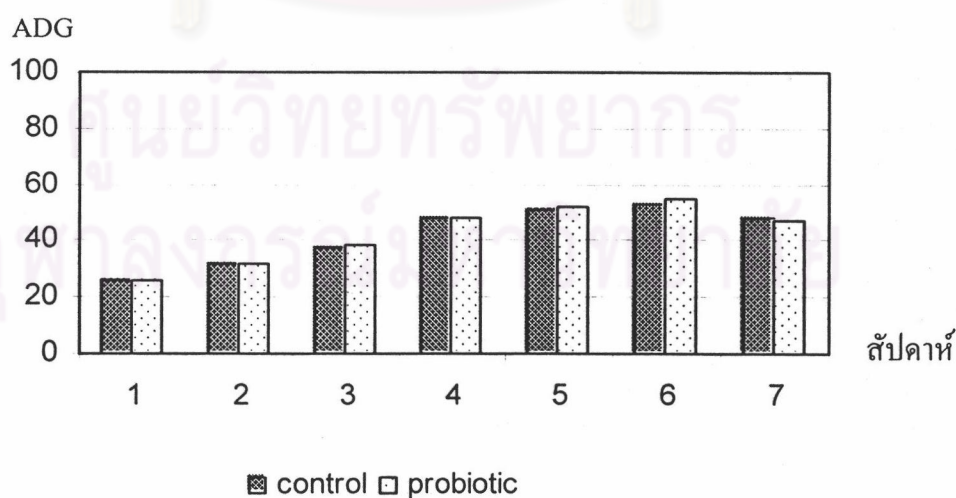
รูปที่ 23 แอนติบอดีต่อซัลโมเนลลาในซีรัมไก่กลุ่มควบคุม และกลุ่มโพรไบโอติก ในฟาร์มทดลองระดับ pilot scale

4.2.2.6 การเจริญเติบโตของไก่

การติดตามการเจริญเติบโตพบว่าในสัปดาห์ที่ 1-5 ไก่กลุ่มควบคุมและกลุ่มโพรไบโอติกมีการเจริญเติบโตใกล้เคียงกัน โดยกลุ่มควบคุมมีอัตราการแลกเนื้ออยู่ในช่วง 0.97-1.70 (รูปที่ 24) ADG อยู่ในช่วง 26.21-51.07 กรัมต่อวัน(รูปที่ 2.2.6.2) การกินอาหารเฉลี่ยต่อตัวต่อวันอยู่ในช่วง 25.30-140.58 กรัม (รูปที่ 25) น้ำหนักตัวเฉลี่ยอยู่ในช่วง 183.47-2,229.22 กรัม (รูปที่ 26) ขณะที่กลุ่มโพรไบโอติกมีค่า FCR อยู่ในช่วง 0.99-1.69, ADG 26.04-52.25 กรัม การกินอาหารเฉลี่ยต่อตัวต่อวัน 25.67-152.69 กรัม น้ำหนักตัวเฉลี่ย 182.25-1828.66 กรัม ตามลำดับ แต่พบว่าในสัปดาห์ที่ 6-7 ไก่กลุ่มโพรไบโอติกมีการกินอาหารเฉลี่ยต่อตัวต่อวันน้อยกว่ากลุ่มควบคุมประมาณ 5-7 กรัม แม้ว่าจะมีน้ำหนักตัว ADG ใกล้เคียงกับกลุ่มควบคุมก็ตาม

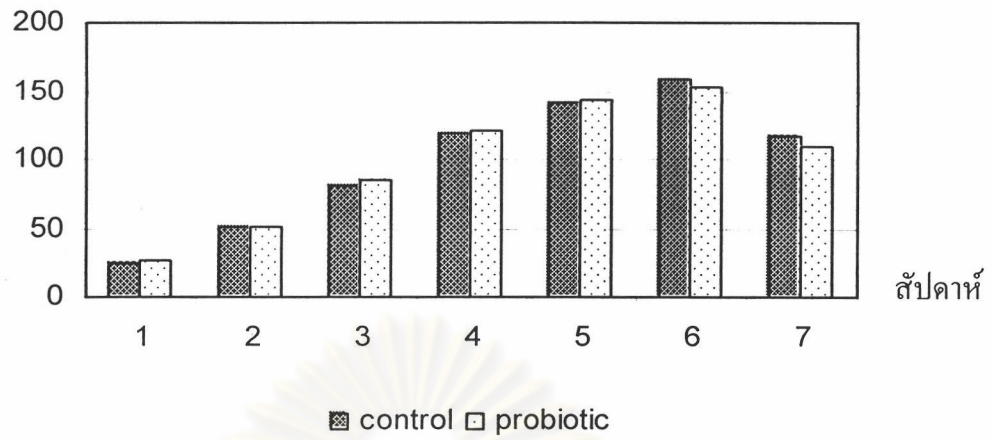


รูปที่ 24 เปรียบเทียบอัตราการแลกเนื้อระหว่างไก่กลุ่มควบคุม และไก่กลุ่มที่เสริมโพรไบโอติก ในฟาร์มทดลองระดับ pilot scale



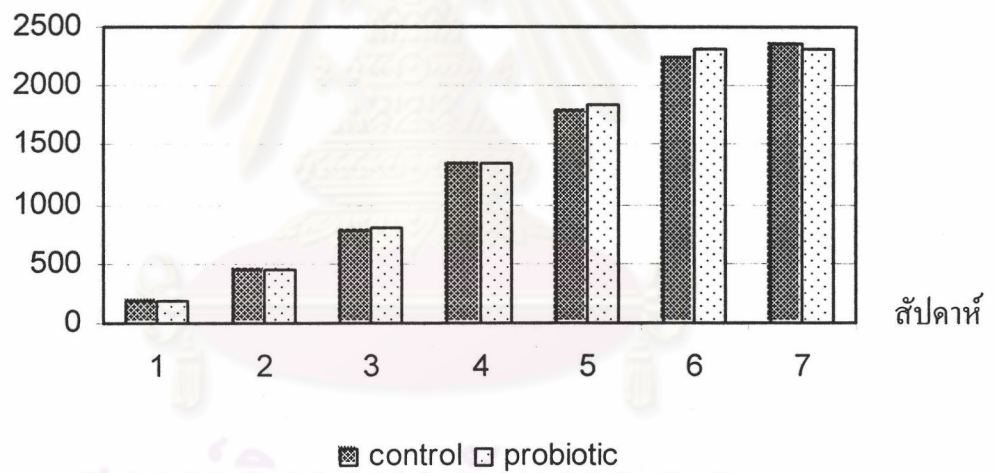
รูปที่ 25 เปรียบเทียบค่า ADG ระหว่างไก่กลุ่มควบคุม และไก่กลุ่มที่เสริมโพรไบโอติกในฟาร์มทดลองระดับ pilot scale

การกินอาหาร
(กรัม/ตัว/วัน)



รูปที่ 26 เปรียบเทียบการกินอาหารเฉลี่ยต่อตัวต่อวันของไก่ ระหว่างกลุ่มควบคุม และไก่กลุ่มที่เสริมโพรไบโอติก ในฟาร์มทดลองระดับ pilot scale

น้ำหนัก(กรัม)



รูปที่ 27 เปรียบเทียบน้ำหนักไก่ระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มที่เสริมโพรไบโอติก ในฟาร์มทดลองระดับ pilot scale

สรุปภาพรวมผลที่ได้จากการทดลองเลี้ยงไก่ในฟาร์มทดลองระดับ Pilot scale

การทดลองเลี้ยงไก่ในโรงเรือนทดลองระดับกลาง ด้วยระบบปิดแบบ Evaporative Cooling System การจัดการด้านน้ำดื่ม และอาหารไก่ใช้ภาชนะแยกเป็นจุดๆ วางไว้บนพื้นแกลบที่ใช้เป็นวัสดุรองพื้นกรง โดยมีเจ้าหน้าที่ดูแล จึงสามารถควบคุมระดับคลอรีนในน้ำเพื่องานวิจัยนี้ ทำให้แลคโตบาซิลลัสสามารถรอดชีวิตในน้ำที่ใช้เป็นสื่อในการเสริมโปรไบโอติกแลคโตบาซิลลัสตลอดช่วงอายุของการเลี้ยงไก่ จากการศึกษาแบคทีเรียในอาหาร และน้ำดื่มไก่ พบว่ามีการปนเปื้อนจากแบคทีเรียรวม *E.coli* และ โคลิฟอร์ม ดังนั้นการทดลองนี้จึงเป็นการเสริมโปรไบโอติกแลคโตบาซิลลัสให้ไก่กลุ่มโปรไบโอติกตั้งแต่แรกเกิดจนตลอดอายุการเลี้ยง เปรียบเทียบกับไก่กลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับการเสริมโปรไบโอติกแลคโตบาซิลลัส ในสภาวะที่มีแหล่งน้ำ และแหล่งอาหารเป็นตัวชักนำจุลินทรีย์รวม *E.coli* และ โคลิฟอร์ม ปนเปื้อนเข้าสู่ระบบทางเดินอาหาร

พบว่าในสัปดาห์ที่ 1 และ 2 ปริมาณแบคทีเรียรวม *E.coli* โคลิฟอร์ม ซัลโมเนลลา ในมูลไก่ ทั้งกลุ่มควบคุม และกลุ่มโปรไบโอติกมีปริมาณใกล้เคียงกัน โดยมีปริมาณแบคทีเรียรวมอยู่ในช่วง 9.95-9.99 log CFU/g (รูปที่ 18 ก) ปริมาณ *E.coli* 9.12-9.14 log CFU/g (รูปที่ 18 ข) ปริมาณ โคลิฟอร์ม 8.72-8.76 log CFU/g (รูปที่ 18 ค) ปริมาณซัลโมเนลลา 8.26-8.43 log CFU/g (รูปที่ 18 จ) โดยซัลโมเนลลาในกลุ่มที่ตรวจพบในมูลไก่ทั้ง 2 กลุ่มเหมือนกันคือซัลโมเนลลา A-67, C และ E แต่ปริมาณแลคโตบาซิลลัสพบในกลุ่มโปรไบโอติกมีปริมาณมากกว่ากลุ่มควบคุม 0.2-0.3 log CFU/g (รูปที่ 2.2.3.1ง) ในสัปดาห์ที่ 5-6 ตรวจพบปริมาณ *E.coli* และ โคลิฟอร์ม ในมูลไก่กลุ่มโปรไบโอติกใกล้เคียงกับกลุ่มควบคุม ทั้งที่ในสัปดาห์ที่ 4 มูลไก่กลุ่มโปรไบโอติกมีปริมาณ *E.coli* และ โคลิฟอร์มต่ำกว่ากลุ่มควบคุมประมาณ 0.4 และ 0.8 log CFU/g ตามลำดับ ซึ่งอาจมีผลมาจากไก่กลุ่มโปรไบโอติกได้รับ *E. coli* และ โคลิฟอร์มที่ปนเปื้อนมากับน้ำดื่ม ส่วนปริมาณซัลโมเนลลาในมูลไก่กลุ่มควบคุม และกลุ่มโปรไบโอติกมีปริมาณใกล้เคียงกันตั้งแต่สัปดาห์ที่ 3-6 โดยมีประมาณ 9 log CFU/g (รูปที่ 18 จ) ยกเว้นในสัปดาห์ที่ 4 กลุ่มโปรไบโอติกมีปริมาณซัลโมเนลลา มากกว่ากลุ่มควบคุมประมาณ 0.3 log CFU/g โดยซัลโมเนลลาที่ตรวจพบในมูลไก่ทั้ง 2 กลุ่มเหมือนกันคือซัลโมเนลลา A-67, C และ E ส่วนปริมาณแลคโตบาซิลลัสพบในกลุ่มโปรไบโอติกมีปริมาณมากกว่ากลุ่มควบคุมประมาณ 0.1-0.3 log CFU/g ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 1-6 แสดงดังรูปที่ 18 ง

เมื่อพิจารณาแบคทีเรียในลำไส้จากการผ่าซากที่อายุ 14 วัน พบว่ากลุ่มโปรไบโอติกมีปริมาณแลคโตบาซิลลัสในลำไส้ส่วน Jejunum Ileum Caecum มากกว่ากลุ่มควบคุมประมาณ 0.8, 2.2, 0.3 log CFU/g ตามลำดับ (รูปที่ 20 ก, 21 ก, 22 ก) โดยในลำไส้ส่วน Jejunum กลุ่มโปรไบโอติกมีปริมาณแบคทีเรียรวม *E.coli* โคลิฟอร์มต่ำกว่ากลุ่มควบคุมประมาณ 0.6-1 log CFU/g ในลำไส้ส่วน Ileum และ Cecum กลุ่มโปรไบโอติกมีปริมาณแบคทีเรียรวม *E.coli* ต่ำกว่ากลุ่มควบคุม (0.4, 0.2 log CFU/g ตามลำดับ) แต่ปริมาณโคลิฟอร์มในลำไส้ทั้ง 2 ส่วนในไก่ทั้ง 2 กลุ่มมีปริมาณ

ใกล้เคียงกันโดยมีปริมาณต่างกันน้อยกว่า 0.1 log CFU/g ในลำไส้ส่วน Duodenum พบว่าไก่อกลุ่มโพรไบโอติกมีปริมาณแลคโตบาซิลลัสน้อยกว่ากลุ่มควบคุมประมาณ 0.3 log CFU/g และมีปริมาณแบคทีเรียรวม *E.coli* โคลิฟอร์มมากกว่ากลุ่มควบคุมประมาณ 0.5-1 log CFU/g จากผลการผ่าซากที่อายุ 28 วัน พบว่าปริมาณแบคทีเรียรวม *E.coli* โคลิฟอร์มในลำไส้ทั้ง 4 ส่วนของกลุ่มควบคุมและกลุ่มโพรไบโอติกมีปริมาณลดลงจากที่อายุ 14 วัน ยกเว้นจำนวนโคลิฟอร์มในลำไส้ส่วน Jejunum ของไก่อกลุ่มโพรไบโอติก และจำนวนโคลิฟอร์มในลำไส้ส่วน Ileum ของไก่อกลุ่มควบคุมที่มีปริมาณคงที่ โดยปริมาณแบคทีเรียรวม *E.coli* โคลิฟอร์มในลำไส้ทั้ง 4 ส่วนของไก่อทั้ง 2 กลุ่มมีปริมาณใกล้เคียงกัน ยกเว้นในลำไส้ส่วน Duodenum ที่กลุ่มโพรไบโอติกมีปริมาณมากกว่ากลุ่มควบคุมประมาณ 0.8 log CFU/g และในลำไส้ส่วน Caecum ที่กลุ่มควบคุมมีปริมาณมากกว่ากลุ่มโพรไบโอติกประมาณ 0.7 log CFU/g ส่วนปริมาณแลคโตบาซิลลัสพบว่ามีปริมาณเพิ่มขึ้นในไก่อทั้ง 2 กลุ่ม โดยไก่อกลุ่มโพรไบโอติกมีปริมาณแลคโตบาซิลลัสมากกว่ากลุ่มควบคุมประมาณ 0.2-0.9 log CFU/g ผลการผ่าซากที่อายุ 49 วัน พบว่าในลำไส้ทั้ง 4 ส่วนของไก่อทั้ง 2 กลุ่มการทดลองมีปริมาณแบคทีเรียรวม *E.coli* โคลิฟอร์ม แลคโตบาซิลลัสใกล้เคียงกัน เมื่อพิจารณาภาพรวมพบว่า ในลำไส้ทั้ง 4 ส่วนของไก่อทั้ง 2 กลุ่มมีปริมาณแบคทีเรียรวม *E.coli* โคลิฟอร์ม มากที่สุดที่อายุ 14 วัน และมีปริมาณต่ำลงที่อายุ 28 และ 49 วัน แต่ปริมาณแลคโตบาซิลลัสกลับพบว่ามียุติปริมาณต่ำสุดที่อายุ 14 วัน และมีปริมาณเพิ่มสูงขึ้นที่อายุ 28 และ 49 วัน ยกเว้นในลำไส้ส่วน Ileum ของไก่อกลุ่มโพรไบโอติก พบว่ามีความสม่ำเสมอของปริมาณแลคโตบาซิลลัสในการตรวจพบตลอด 3 สัปดาห์

การศึกษาแอนติบอดีต่อซัลโมเนลลาพบว่าในสัปดาห์ที่ 1 ไก่อทั้ง 2 กลุ่มไม่สร้างแอนติบอดีต่อซัลโมเนลลาในกลุ่มใดเลย และในสัปดาห์ที่ 2 เริ่มมีการสร้างแอนติบอดีต่อซัลโมเนลลาเฉพาะกลุ่ม E1 และ E4 ในไก่อทั้งสองกลุ่ม โดยมีจำนวนไก่อกลุ่มโพรไบโอติก 47 % ที่สร้างแอนติบอดีต่อซัลโมเนลลาทั้ง 2 กลุ่ม ขณะที่กลุ่มควบคุมมีประมาณ 40% (รูปที่ 23) และตั้งแต่สัปดาห์ที่ 2-7 ไก่อทั้งสองกลุ่มมีการสร้างแอนติบอดีต่อซัลโมเนลลาในกลุ่ม E1 และ E4 โดยไก่อกลุ่มโพรไบโอติกมีจำนวน (%) สูงกว่ากลุ่มควบคุมตลอด 6 สัปดาห์

ผลการติดตามการเจริญเติบโต พบว่าไก่อกลุ่มโพรไบโอติกกินอาหารเฉลี่ยต่อตัวต่อวันมากกว่ากลุ่มควบคุมตั้งแต่สัปดาห์ที่ 1-5 (รูปที่ 23) และมีน้ำหนักตัวเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มควบคุมตั้งแต่สัปดาห์ที่ 2-6 (รูปที่ 27) มีผลให้ไก่อกลุ่มโพรไบโอติกมีค่า ADG สูงกว่ากลุ่มควบคุมตั้งแต่สัปดาห์ที่ 2-6 (รูปที่ 25) และมีประสิทธิภาพการใช้อาหารสูงกว่ากลุ่มควบคุมในสัปดาห์ที่ 5 และ 6 (รูปที่ 24)

- 4.2.3 การประเมินผลของ *Lactobacillus* spp. แบบผสมน้ำดื่มให้ไก่กินต่อการต้านทานการติดเชื้อ *S. Enteritidis* ในไก่พันธุ์เนื้อ ระดับโรงเรียนปฏิบัติการระบบเปิด ณ โรงเรียนทดลองทุ่งตาแก้ว

สภาพฟาร์ม

- ขนาดเล้า 1 X 1.5 ตารางเมตร (ก X ย)
- จำนวนไก่ต่อตารางเมตร = 33-34 ตัว
- การทดลองประกอบด้วย 4 กลุ่มการทดลองคือ กลุ่มควบคุม, กลุ่มควบคุมที่ถูกชักนำให้เกิดโรค, กลุ่มโพรไบโอติก, กลุ่มโพรไบโอติกที่ถูกชักนำให้เกิดโรค
- ชักนำให้เกิดโรคด้วย *S. Enteritidis* หลังการเลี้ยงไก่ 14 และ 21 วัน
- จำนวนไก่ต่อกลุ่มการทดลอง = 50 ตัว
- จำนวนไก่ต่อเล้า = 50 ตัว
- ช่วงระยะเวลาทำการทดลอง = ส.ค.-ต.ค 2545
- อายุไก่ที่เริ่มทำการทดลอง = 1 วัน

4.2.3.1 การตรวจคุณภาพอาหารไก่

4.2.3.1.1 การตรวจหาปริมาณสารพิษในอาหารไก่

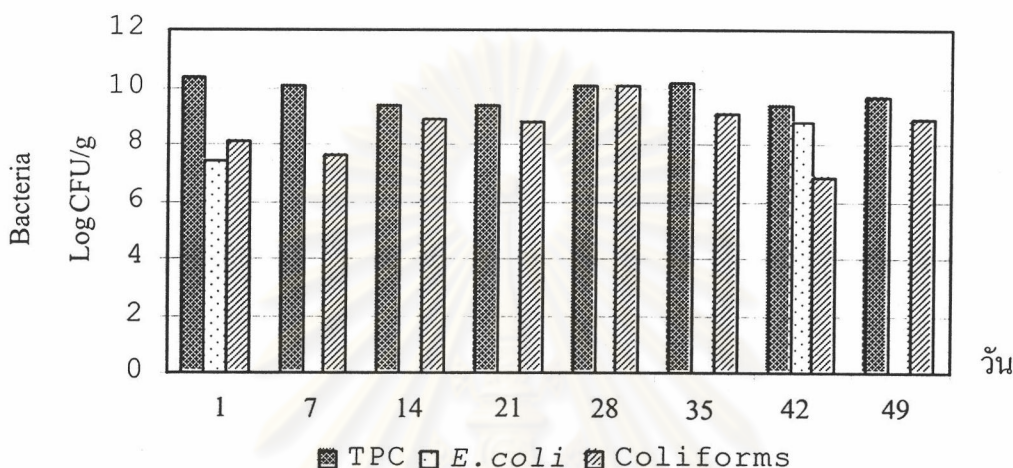
จากการตรวจปริมาณสารพิษในอาหารไก่ทุกเบอร์ พบอะฟลาท็อกซินอยู่ในช่วง 1.65-23.20 ppb Fumonisin อยู่ในช่วง 0.30-0.80 ppm แต่ T-2 toxin พบเฉพาะในอาหารเบอร์ 222 ปริมาณ 12.0 ppb ดังแสดงในตารางที่ 16

ตารางที่ 16 ปริมาณสารพิษในอาหารไก่จากการเลี้ยงระดับโรงเรียนทดลอง

| อาหารเบอร์ | สารพิษ | | |
|------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| | Aflatoxin (ppb) | T-2 toxin (ppb) | Fumonisin (ppm) |
| 101 | 1.65±0.21 | 0.00±0.00 | 0.30±0.00 |
| 111 | 6.15±4.03 | 0.00±0.00 | 0.65±0.92 |
| 222 | 5.85±0.07 | 12.00±13.58 | 0.80±0.14 |
| 333 | 23.20±0.28 | 0.00±0.00 | 0.55±0.07 |

4.2.3.1.2 การตรวจนับแบคทีเรียจากตัวอย่างอาหารไก่

จากการเก็บตัวอย่างอาหารไก่สำเร็จรูปที่ใช้ในงานวิจัยนี้ เพื่อตรวจหาปริมาณแบคทีเรีย พบการปนเปื้อนจากแบคทีเรียรวมในอาหารไก่อยู่ระหว่าง 9.32-10.31 log CFU/g ตรวจพบ *E. coli* เฉพาะสัปดาห์ที่ 0 และ 6 ปริมาณ 7.43 และ 8.81 log CFU/g ตามลำดับ และพบปริมาณ โคลิฟอร์มอยู่ในช่วง 6.82-10.07 log CFU/g ในขณะที่ไม่พบการปนเปื้อนแลคโตบาซิลลัส และซัลโมเนลลา ดังแสดงในรูปที่ 28



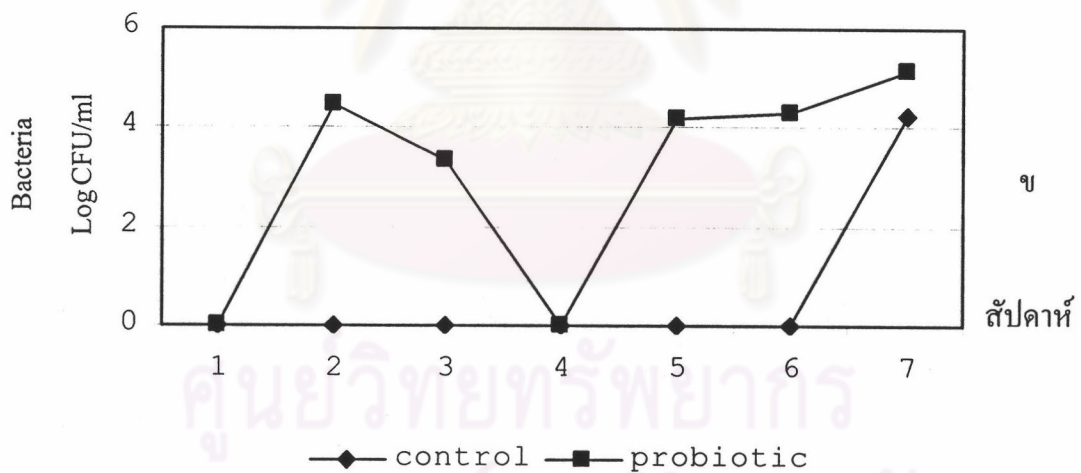
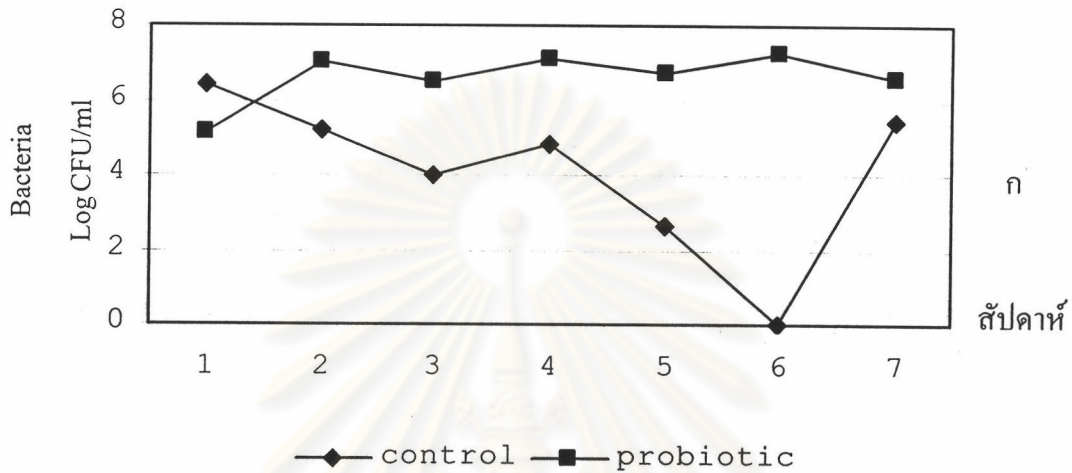
รูปที่ 28 ปริมาณแบคทีเรียรวม, *E. coli* และ โคลิฟอร์ม ในอาหารไก่ที่ใช้ในการทดลองระดับโรงเรียนทดลอง

4.2.3.2 การตรวจนับแบคทีเรียจากตัวอย่างน้ำดื่มไก่

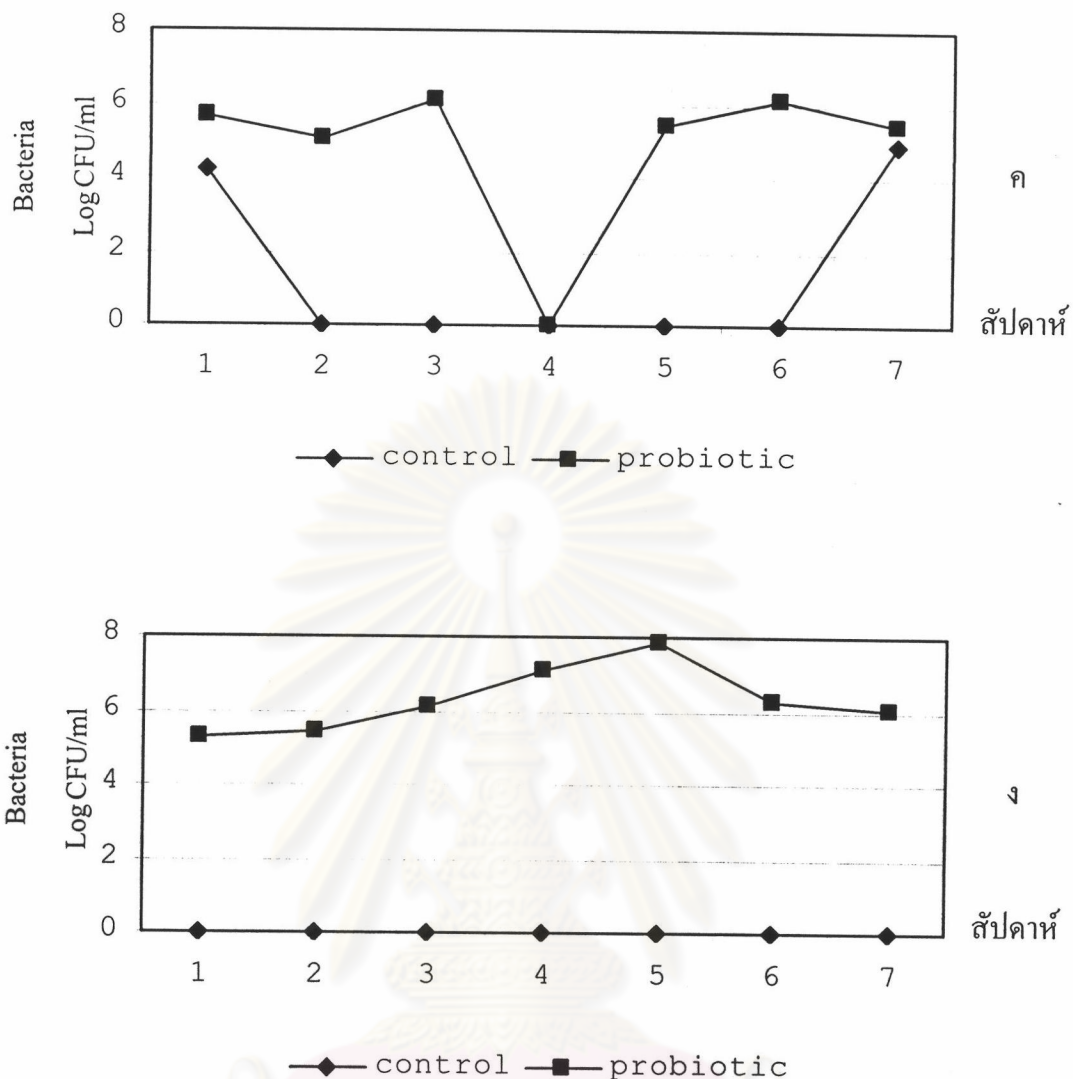
โพรไบโอติกแลคโตบาซิลลัส ที่เตรียมในรูปแบบเซลล์สด เติมน้ำดื่มไก่ให้ ความเข้มข้นหลังเติม 6 log CFU/ml เพื่อเลี้ยงไก่กลุ่มที่เสริมโพรไบโอติก และหลังการเลี้ยงไก่ที่อายุ 14 และ 21 วัน ทำการชักนำให้เกิดโรคด้วย *S. Enteritidis* 8 log CFU/ml โดยแบ่งกลุ่มการทดลอง เป็นสี่กลุ่มกล่าวคือ กลุ่มควบคุม กลุ่มควบคุมที่ถูกชักนำให้เกิดโรคด้วย *S. Enteritidis* กลุ่มโพรไบโอติก และกลุ่มโพรไบโอติกที่ถูกชักนำให้เกิดโรคด้วย *S. Enteritidis* และในทุกสัปดาห์เก็บตัวอย่างน้ำจากแหล่งน้ำที่ไม่ได้เสริมโพรไบโอติก (กลุ่มควบคุม) และน้ำที่ผ่านการผสมด้วยโพรไบโอติกแลคโตบาซิลลัส (กลุ่มโพรไบโอติก) เพื่อตรวจหาปริมาณแบคทีเรียรวม *E. coli* โคลิฟอร์ม แลคโตบาซิลลัสในแหล่งน้ำดื่มไก่จากทั้ง 2 แหล่ง

จากแหล่งน้ำปกติที่ไม่ผสมโพรไบโอติกแลคโตบาซิลลัสตรวจพบแบคทีเรียรวมอยู่ในช่วง 0-6.38 log CFU/ml (รูปที่ 29 ก) เฉพาะสัปดาห์ที่ 7 ตรวจพบ *E. coli* ปริมาณ 4.26 log CFU/ml (รูปที่ 29 ข) และตรวจพบโคลิฟอร์มในสัปดาห์ที่ 1 และ 7 ปริมาณ 4.20, 4.93 log CFU/ml ตามลำดับ (รูปที่ 29 ค) และตลอด 7 สัปดาห์ตรวจไม่พบแลคโตบาซิลลัส (รูปที่ 29 ง)

ส่วนแหล่งน้ำที่ผสมโพรไบโอติกแลคโตบาซิลลัสตรวจพบแบคทีเรียรวมอยู่ในช่วง 5.15-7.22 logCFU/ml (รูปที่ 29 ก) ปริมาณ *E.coli* ตรวจพบอยู่ในช่วง 3.36-5.15 logCFU/ml ยกเว้นสัปดาห์ที่ 1 และ 4 ตรวจไม่พบ *E.coli* (รูปที่ 29 ข) โคลิฟอร์มตรวจพบอยู่ในช่วง 5.06-6.13 log CFU/ml ยกเว้นในสัปดาห์ที่ 4 ตรวจไม่พบโคลิฟอร์ม (รูปที่ 29 ค) และตลอด 7 สัปดาห์ตรวจพบโพรไบโอติกแลคโตบาซิลลัสในแหล่งน้ำในช่วง 5.25-7.81 logCFU/ml (รูปที่ 29)



รูปที่ 29 ปริมาณแบคทีเรียรวม(ก) *E.coli*(ข) โคลิฟอร์ม(ค) แลคโตบาซิลลัส(ง)ในแหล่งน้ำดื่มใกล้กลุ่มควบคุม และกลุ่มโพรไบโอติก ในระดับโรงเรือนทดลอง



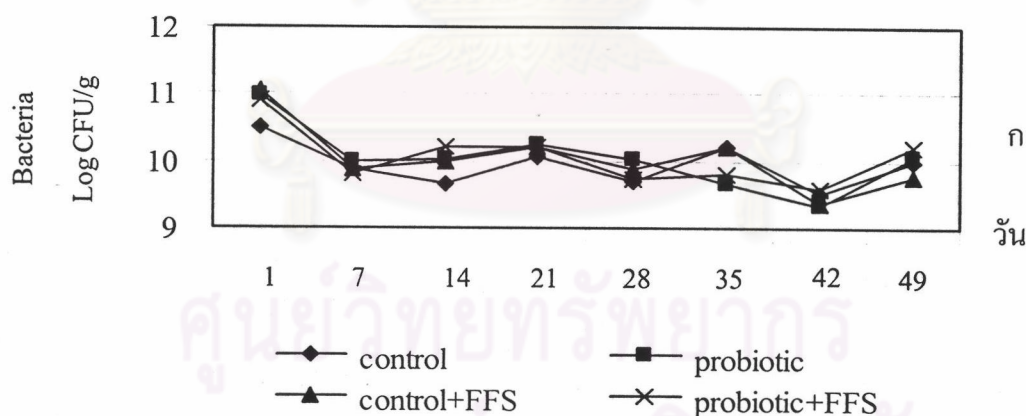
รูปที่ 29 (ต่อ) ปริมาณแบคทีเรียรวม (ก) *E.coli* (ข) โคลิฟอร์ม (ค) แลคโตบาซิลลัส (ง) ในแหล่งน้ำดื่มใกล้กลุ่มควบคุม และกลุ่มโพรไบโอติก ในระดับโรงเรือนทดลอง

4.2.3.3 แบคทีเรียในมูลไก่

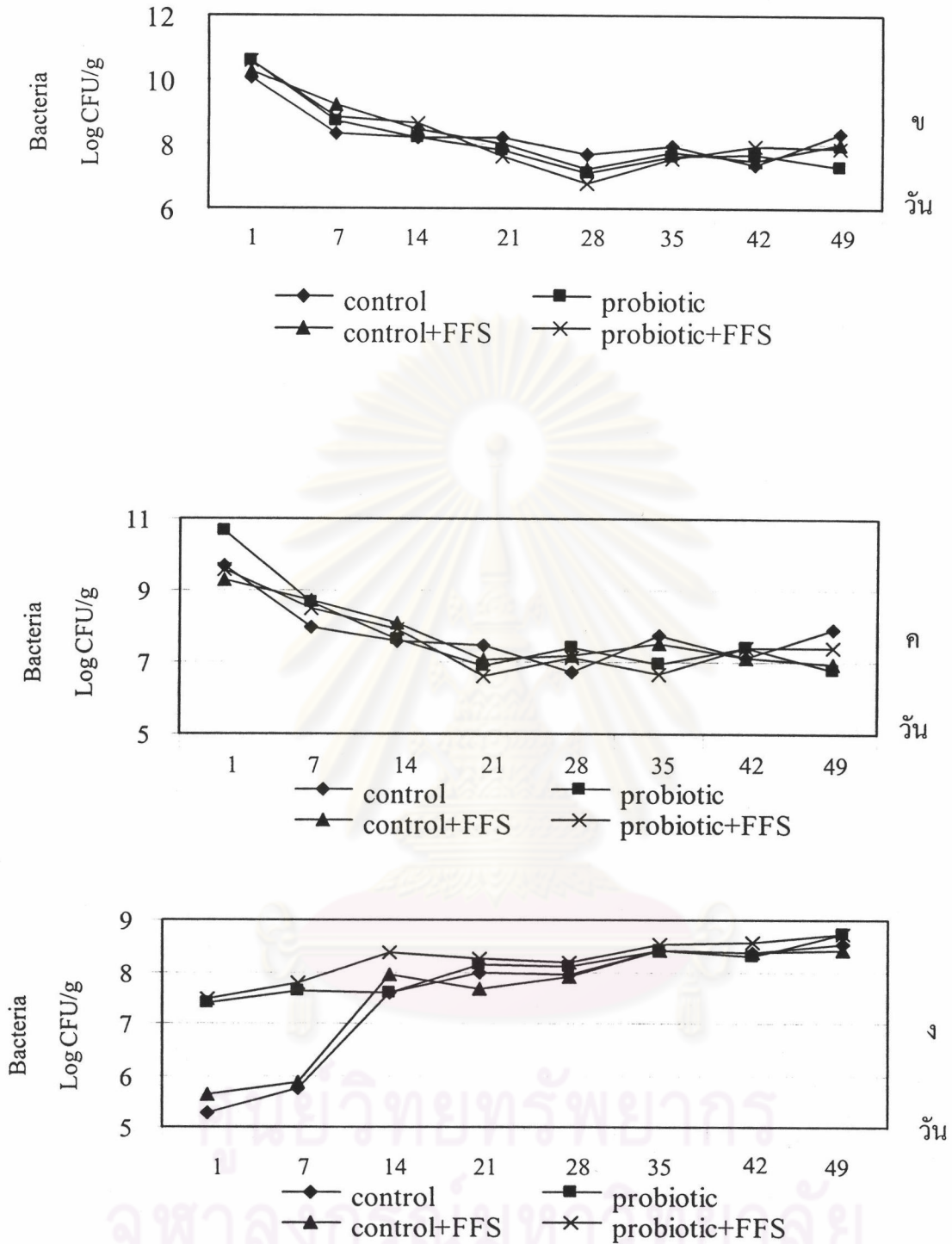
4.2.3.3.1 ปริมาณแบคทีเรียในมูลไก่

จากตัวอย่างมูลไก่ เปรียบเทียบปริมาณแบคทีเรียรวม *E.coli* โคลิฟอร์ม แลคโตบาซิลลัส และซัลโมเนลลา ในมูลไก่ทั้ง 4 กลุ่มการทดลองคือ กลุ่มควบคุม (control) กลุ่มควบคุมที่ทำการชักนำให้เกิดโรค (control+FFS) กลุ่มโพรไบโอติก (probiotic) กลุ่มโพรไบโอติกที่ทำการชักนำให้เกิดโรค (probiotic+FFS) พบว่าแบคทีเรียในมูลไก่ทั้ง 4 กลุ่มการทดลองมีปริมาณใกล้เคียงกัน โดยปริมาณแบคทีเรียรวมอยู่ในช่วง 9.52-10.49, 9.35-11.05, 9.34-10.96, 9.59-10.92 log CFU/g (รูปที่ 30 ก) ปริมาณ *E.coli* อยู่ในช่วง 7.34-10.09, 7.22-10.28, 7.10-10.56, 6.78-10.57 log CFU/g (รูปที่ 30 ข) ปริมาณ โคลิฟอร์มอยู่ในช่วง 6.72-9.69, 6.92-9.30, 6.77-

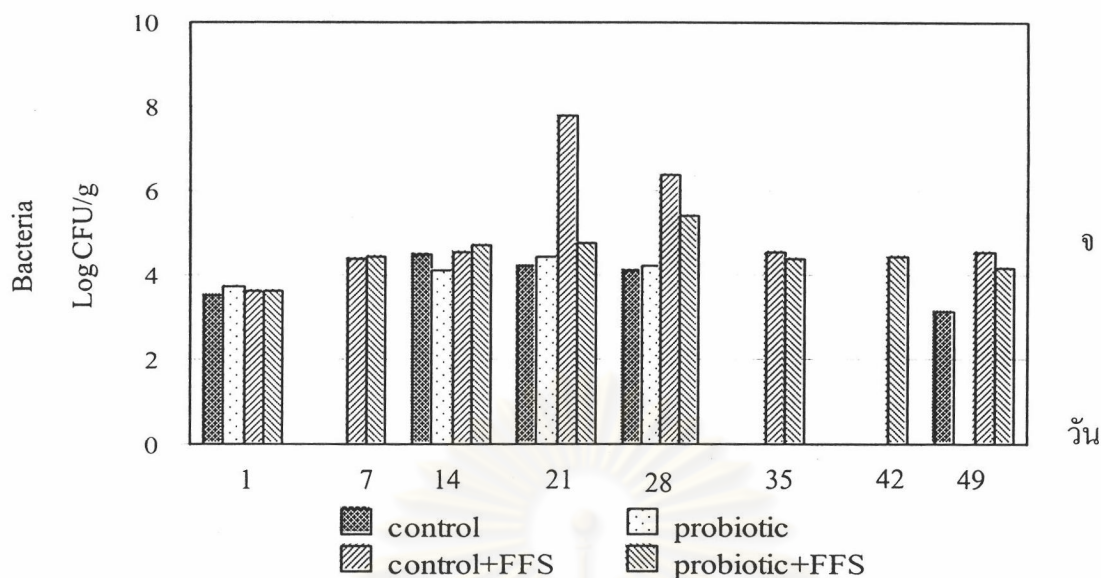
10.66, 6.60-9.60 log CFU/g ตามลำดับ (รูปที่ 30 ค) สำหรับปริมาณแลคโตบาซิลลัสพบว่าในสัปดาห์ที่ 1-5 กลุ่มควบคุมมีปริมาณใกล้เคียงกับกลุ่มควบคุมที่ทำการชักนำให้เกิดโรค คืออยู่ในช่วง 5.28-7.96, 5.63-7.92 log CFU/g ตามลำดับ (รูปที่ 30 ง) ส่วนกลุ่มโพรไบโอติกมีปริมาณใกล้เคียงกับกลุ่มโพรไบโอติกที่ทำการชักนำให้เกิดโรคคืออยู่ในช่วง 7.40-8.12, 7.47-8.38 log CFU/g ตามลำดับตั้งแต่สัปดาห์ที่ 6-8 แลคโตบาซิลลัสในมูลไก่ทั้ง 4 กลุ่มการทดลองมีปริมาณใกล้เคียงกันคืออยู่ในช่วง 8.40-8.54, 8.38-8.43, 8.28-8.72, 8.54-8.72 log CFU/g ตามลำดับ ปริมาณซัลโมเนลลา ก่อนการชักนำให้เกิดโรค พบว่ามีปริมาณใกล้เคียงกันทั้ง 4 กลุ่ม โดยมีปริมาณอยู่ในช่วง 3.5-4.7 log CFU/g (รูปที่ 30 จ) แต่หลังการชักนำให้เกิดโรคพบว่าในสัปดาห์ที่ 3-4 ปริมาณซัลโมเนลลาในไก่กลุ่มควบคุมที่ชักนำให้เกิดโรค และกลุ่มโพรไบโอติกที่ชักนำให้เกิดโรคมีปริมาณมากกว่ากลุ่มที่ไม่ถูกชักนำให้เกิดโรคประมาณ 2-3 log CFU/g และเมื่อพิจารณาการตรวจพบซัลโมเนลลาในแต่ละกลุ่มพบว่าในช่วง 5-7 สัปดาห์ กลุ่มที่ไม่ถูกชักนำให้เกิดโรคตรวจไม่พบซัลโมเนลลาในมูลไก่ ยกเว้นในสัปดาห์ที่ 7 กลุ่มควบคุมมีการตรวจพบ ขณะที่ไก่ทั้ง 2 กลุ่มที่ทำการชักนำให้เกิดโรคตรวจพบซัลโมเนลลาตลอดทุกสัปดาห์ ยกเว้นสัปดาห์ที่ 6 ที่ตรวจไม่พบซัลโมเนลลาในกลุ่มควบคุมที่ชักนำให้เกิดโรค และปริมาณซัลโมเนลลาที่ตรวจพบมีปริมาณลดลง โดยกลุ่มโพรไบโอติกที่ชักนำให้เกิดโรคตรวจพบซัลโมเนลลาปริมาณต่ำกว่ากลุ่มควบคุมที่ถูกชักนำให้เกิดโรคประมาณ 0.3-0.9 log CFU/g



รูปที่ 30 เปรียบเทียบปริมาณแบคทีเรียรวม (ก) *E.coli* (ข) โคลิฟอร์ม (ค) แลคโตบาซิลลัส (ง) ซัลโมเนลลา (จ) ในมูลไก่ระหว่าง กลุ่มควบคุม (control), กลุ่มที่เสริมโพรไบโอติก (probiotic), กลุ่มควบคุมที่ชักนำให้เกิดโรค (control+FFS), กลุ่มโพรไบโอติกที่ชักนำให้เกิดโรค (probiotic+FFS) ในระดับโรงเรือนทดลอง



รูปที่ 30 (ต่อ)เปรียบเทียบปริมาณแบคทีเรียรวม (ก) *E.coli* (ข) โคลิฟอร์ม (ค) แลคโตบาซิลลัส (ง) ซัลโมเนลลา (จ) ในมูลไก่อระหว่าง กลุ่มควบคุม(control), กลุ่มที่เสริมโปรไบโอติก(probiotic), กลุ่มควบคุมที่ชักนำให้เกิดโรค(control+FFS), กลุ่มโปรไบโอติกที่ชักนำให้เกิดโรค(probiotic+FFS) ในระดับโรงเรียนทดลอง



รูปที่ 30 (ต่อ) เปรียบเทียบปริมาณแบคทีเรียรวม (ก) *E.coli* (ข) โคลิฟอร์ม (ค) แลคโตบาซิลลัส (ง) ซัลโมเนลลา (จ) ในมูลไก่ระหว่าง กลุ่มควบคุม(control), กลุ่มที่เสริมโพรไบโอติก(probiotic), กลุ่มควบคุมที่ชักนำให้เกิดโรค(control+FFS), กลุ่มโพรไบโอติกที่ชักนำให้เกิดโรค(probiotic+FFS) ระดับโรงเรือนทดลอง

4.2.3.3.2 การพิสูจน์เอกลักษณ์ซัลโมเนลลาที่คัดแยกจากมูลไก่ด้วยวิธีทางซีโรวิทยา

จากการจัดจำแนกกลุ่มซัลโมเนลลาที่คัดแยกได้จากตัวอย่างมูลไก่ตามกลุ่มซีโรวาร์ หลังผ่านการทดสอบทางชีวเคมีเบื้องต้นมาแล้ว พบว่าก่อนทำการชักนำให้เกิดโรคที่อายุ 1-14 วัน มูลไก่ทั้ง 4 กลุ่มการทดลองตรวจพบซัลโมเนลลาในกลุ่ม A-67, E ดังตารางที่ 17 นอกจากนี้ยังพบซัลโมเนลลาในกลุ่ม C จากมูลไก่กลุ่มควบคุม (control+FFS) และกลุ่มโพรไบโอติก (probiotic+FFS) ที่ชักนำให้เกิดโรค แต่หลังการชักนำให้เกิดโรคที่อายุ 14 และ 21 วัน ด้วย *Salmonella* Enteritidis ซึ่งอยู่ในกลุ่ม D ในไก่กลุ่มควบคุมที่ชักนำให้เกิดโรค (control+FFS) และกลุ่มโพรไบโอติกที่ชักนำให้เกิดโรค (probiotic+FFS) สามารถตรวจพบซัลโมเนลลาในกลุ่ม D ในมูลไก่ของทั้ง 2 กลุ่มที่ชักนำให้เกิดโรคเพิ่มเติม ซึ่งกลุ่มควบคุมที่ชักนำให้เกิดโรคพบซัลโมเนลลาในมูลไก่ตั้งแต่อายุ 21-49 วัน ขณะที่กลุ่มโพรไบโอติกที่ชักนำให้เกิดโรคตรวจพบซัลโมเนลลาในมูลไก่เพียงสัปดาห์เดียวหลังการชักนำให้เกิดโรคคือที่ไก่อายุ 21 วัน ส่วนมูลไก่กลุ่มควบคุม และกลุ่มโพรไบโอติกที่ไม่ได้ทำการชักนำให้เกิดโรคตรวจไม่พบซัลโมเนลลาในกลุ่ม D แต่ซัลโมเนลลาที่ตรวจพบในมูลไก่ของ 2 กลุ่มที่ไม่ได้ทำการชักนำให้เกิดโรคเป็นกลุ่มเดียวกับที่ตรวจพบในมูลไก่ของ 2 กลุ่มที่ทำการชักนำให้เกิดโรค

| อายุไก่ (วัน) | <i>Salmonella</i> serovar typing group | | | |
|---------------|--|------------|---------------------------|------------------|
| | Control | Probiotic | Control+FFS | Probiotic+FFS |
| 1 | gr.E, A-67 | gr.E, A-67 | gr.C, gr.E, A-67 | gr.E, A-67 |
| 7 | - | - | gr.C, gr.E, A-67 | gr.C, gr.E, A-67 |
| 14 | gr.E, gr.C, A-67 | A-67 | gr.C, gr.E, A-67 | gr.C, gr.E, A-67 |
| 21 | gr.C, A-67 | A-67 | gr.D, gr.E, A-67 | gr.Dgr.E, A-67 |
| 28 | gr.E, gr.C | gr.E, A-67 | gr.D, gr.E, A-67 | gr.E, A-67 |
| 35 | - | - | gr.D, gr.C, gr.E, A-67 | gr.E, A-67 |
| 42 | - | - | - | gr.E, A-67 |
| 49 | gr.E | - | gr.C, gr D, A-67 | gr.E, A-67 |

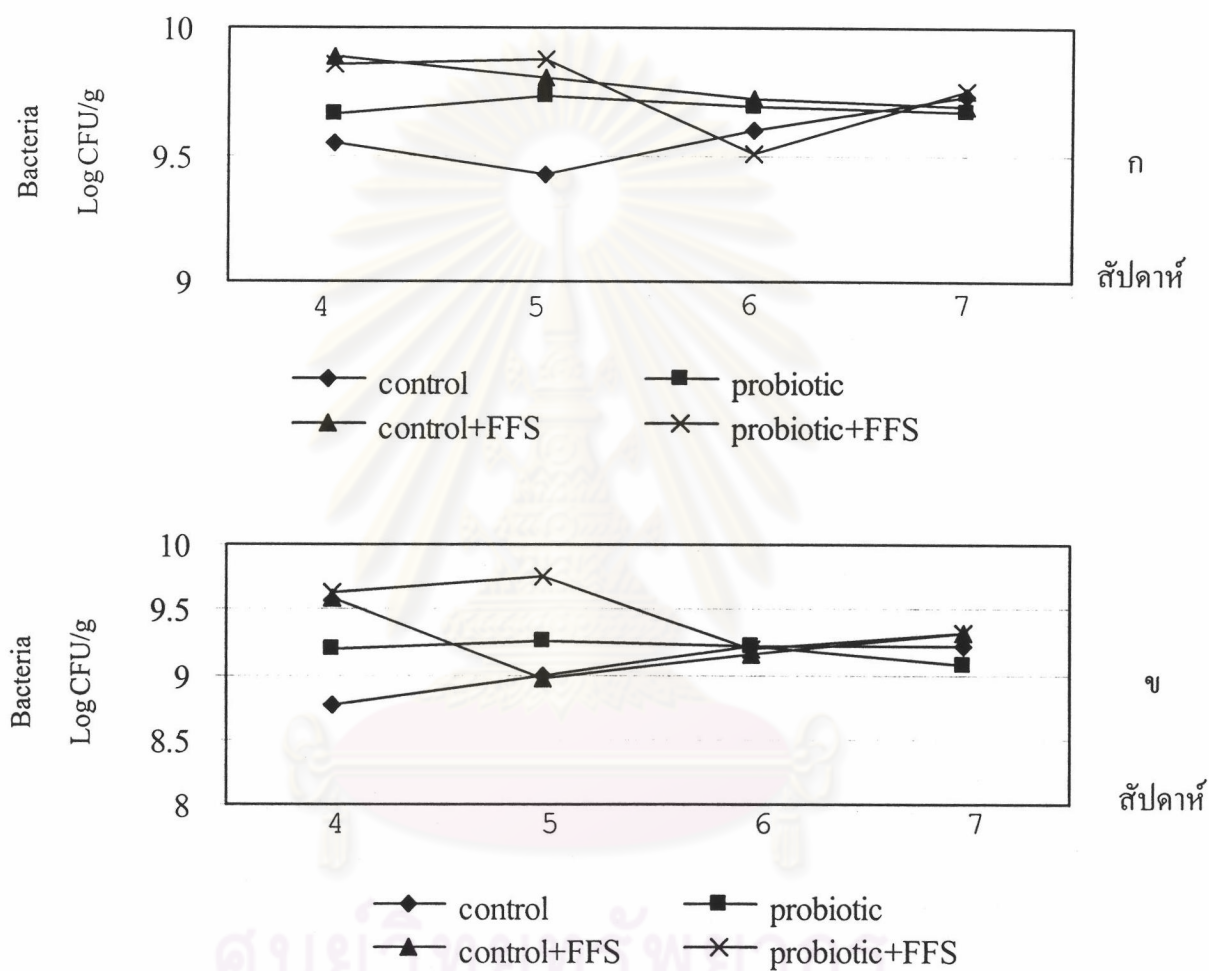
ตารางที่ 17 การพิสูจน์เอกลักษณ์ซัลโมเนลลาตามวิธีซีโรวิทยาจากซัลโมเนลลาในมูลไก่กลุ่มควบคุม(control), กลุ่มโพรไบโอติก(probiotic), กลุ่มควบคุมที่ชักนำให้เกิดโรค(control+FFS), กลุ่มโพรไบโอติกที่ชักนำให้เกิดโรค(probiotic+FFS) ระดับโรงเรียนทดลอง

4.2.3.4 แบบที่เรียในลำไส้ไก่

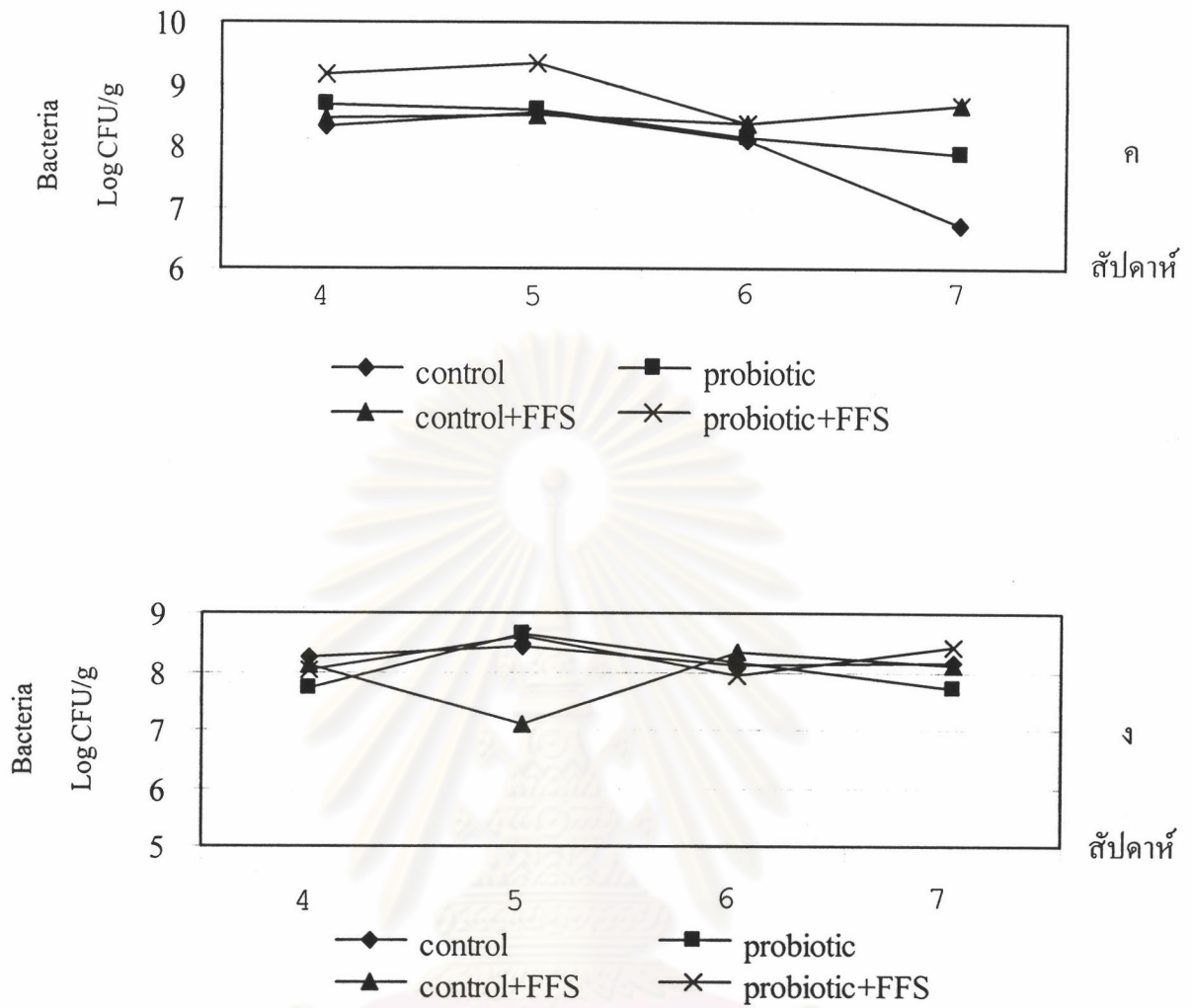
4.2.3.4.1 ปริมาณแบคทีเรียในลำไส้ไก่

หลังการชักนำให้เกิดโรคด้วย *Salmonella* Enteritidis 2 ครั้งคือในสัปดาห์ที่ 2 และ 3 ใน 2 กลุ่มการทดลอง (control+FFS และ probiotic+FFS) จึงทำการผ่าซากไก่ทั้ง 4 กลุ่มการทดลองในสัปดาห์ที่ 4-7 จากการตรวจนับปริมาณแบคทีเรียในลำไส้ พบว่าในสัปดาห์ที่ 4-5 ปริมาณแบคทีเรียรวม และ *E.coli* ในไก่กลุ่มที่ดื่มน้ำผสมโพรไบโอติกมีปริมาณสูงกว่าไก่กลุ่มที่ดื่มน้ำปกติ และ ในสัปดาห์ที่ 6-7 มีปริมาณใกล้เคียงกันทั้ง 4 กลุ่ม โดยมีปริมาณแบคทีเรียรวมอยู่ในช่วง 9.5-9.7 log CFU/g (รูปที่ 31 ก) ปริมาณ *E.coli* อยู่ในช่วง 9.0-9.3 log CFU/g (รูปที่ 31 ข) ส่วนปริมาณโคลิฟอร์มพบว่ามีในกลุ่มควบคุม กลุ่มโพรไบโอติก และกลุ่มโพรไบโอติกที่ชักนำให้เกิดโรคมิแวนโน้มลดลงอยู่ในช่วง 8.52-6.69, 8.67-7.89, 9.32-8.37 log CFU/g (รูปที่ 31 ค) แต่ในกลุ่มควบคุมที่ชักนำให้เกิดโรคมิแวนโน้มยังคงมีปริมาณใกล้เคียงตลอดทั้ง 4 สัปดาห์คืออยู่ในช่วง 8.98-9.58 log CFU/g ส่วนปริมาณแลคโตบาซิลลัสทั้ง 4 กลุ่มการทดลองมีปริมาณค่อนข้างคงที่ และใกล้เคียงกัน คือ กลุ่มควบคุมอยู่ในช่วง 8.09-8.42 log CFU/g กลุ่มโพรไบโอติกอยู่ในช่วง 7.71-8.63 log CFU/g กลุ่มควบคุมที่ชักนำให้เกิดโรคอยู่ในช่วง 7.11-8.32 log₁₀ CFU/g กลุ่มโพรไบโอติกที่ชักนำให้เกิดโรคอยู่ในช่วง 7.92-8.40 log CFU/g (รูปที่ 31 ง) สำหรับเปอร์เซ็นต์การตรวจพบซัลโมเนลลาในลำไส้หลังการชักนำให้เกิดโรคที่ไก่อายุ 2 และ 3 สัปดาห์ (รูปที่ 32) ในไก่กลุ่ม

ควบคุมที่ทำการชักนำให้เกิดโรคตรวจพบซัลโมเนลลา 100 เปอร์เซ็นต์ตลอดสัปดาห์ที่ 4-7 แต่กลุ่มโพรไบโอติกที่ทำการชักนำให้เกิดโรคมิเปอร์เซ็นต์การตรวจพบลดลงจากสัปดาห์ที่ 4 (100 เปอร์เซ็นต์) เหลือ 50 เปอร์เซ็นต์ ในสัปดาห์ที่ 7 กลุ่มควบคุมที่ไม่ได้ทำการชักนำให้เกิดโรคมิแนวโน้การตรวจพบลดลงอยู่ที่ 50 เปอร์เซ็นต์ ส่วนกลุ่มโพรไบโอติกที่ไม่ได้ทำการชักนำให้เกิดโรคมิเปอร์เซ็นต์การตรวจพบ 20- 25 เปอร์เซ็นต์



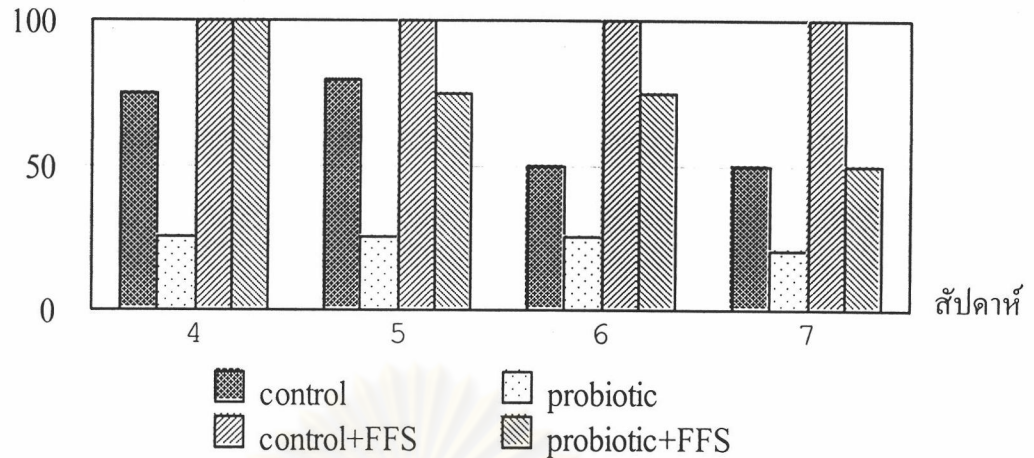
รูปที่ 31 เปรียบเทียบปริมาณแบคทีเรียรวม (ก) *E.coli* (ข) โคลิฟอร์ม (ค) แลคโตบาซิลลัส (ง) ในลำไส้ระหว่าง กลุ่มควบคุม (control), กลุ่มที่เสริมโพรไบโอติก (probiotic), กลุ่มควบคุมที่ชักนำให้เกิดโรค (control+FFS), กลุ่มโพรไบโอติกที่ชักนำให้เกิดโรค (probiotic+FFS) ระดับโรงเรียนทดลอง



รูปที่ 31 (ต่อ) เปรียบเทียบปริมาณแบคทีเรียรวม (ก) *E.coli* (ข) โคลิฟอร์ม (ค) แลคโตบาซิลลัส (ง) ในลำไส้ระหว่าง กลุ่มควบคุม(control), กลุ่มที่เสริมโพรไบโอติก (probiotic), กลุ่มควบคุมที่ชักนำให้เกิดโรค (control+FFS), กลุ่มโพรไบโอติกที่ชักนำให้เกิดโรค (probiotic+FFS) ระดับโรงเรียนทดลอง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เปอร์เซ็นต์



รูปที่ 32 เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การตรวจพบซัลโมเนลลาจากตัวอย่างลำไส้ไก่ระหว่าง กลุ่มควบคุม (control), กลุ่มที่เสริมโพรไบโอติก (probiotic), กลุ่มควบคุมที่ชักนำให้เกิดโรค (control+FFS), กลุ่มโพรไบโอติกที่ชักนำให้เกิดโรค (probiotic+FFS) ระดับโรงเรือนทดลอง

4.2.3.4.2 การพิสูจน์เอกลักษณ์ซัลโมเนลลาที่คัดแยกจากลำไส้ไก่ด้วยวิธีทางซีโรวิทยา

จากตัวอย่างซัลโมเนลลาที่คัดแยกได้จากลำไส้ไก่และผ่านการทดสอบทางชีวเคมีเบื้องต้นแล้ว พบว่าไก่กลุ่มโพรไบโอติกที่ไม่ถูกชักนำให้เกิดโรคตรวจพบซัลโมเนลลาเพียงกลุ่ม A-67 และ E ขณะที่กลุ่มควบคุม กลุ่มควบคุมที่ชักนำให้เกิดโรค และกลุ่มโพรไบโอติกที่ชักนำให้เกิดโรคตรวจพบซัลโมเนลลา กลุ่ม A-67, E และ D โดยไก่กลุ่มควบคุมที่ชักนำให้เกิดโรค และกลุ่มโพรไบโอติกที่ชักนำให้เกิดโรค ตรวจพบซัลโมเนลลาทั้งกลุ่ม E, D ตลอดทุกสัปดาห์หลังการชักนำให้เกิดโรคด้วยซัลโมเนลลา กลุ่ม D แสดงดังตารางที่ 18

| อายุไก่ (สัปดาห์) | Salmonella group | | | |
|-------------------|------------------|------------|------------------|------------------|
| | Control | Probiotic | Control+FFS | Probiotic+FFS |
| 4 | A-67, gr.E | A-67, gr.E | A-67, gr.E, gr.D | A-67, gr.E, gr.D |
| 5 | A-67, gr.E | A-67, gr.E | gr.E, gr.D, A-67 | A-67, gr.E, gr.D |
| 6 | gr.E, gr.D | - | gr.E, gr.D | gr.E, gr.D |
| 7 | gr.E | gr.E | gr.E, gr.D | A-67, gr.E, gr.D |

ตารางที่ 18 ผลการจำแนกกลุ่มซัลโมเนลลาตามวิธีซีโรวิทยาจากซัลโมเนลลาในลำไส้ไก่กลุ่มควบคุม (control), กลุ่มโพรไบโอติก (probiotic), กลุ่มควบคุมที่ชักนำให้เกิดโรค (control+FFS), กลุ่มโพรไบโอติกที่ชักนำให้เกิดโรค (probiotic+FFS) ระดับโรงเรือนทดลอง

4.2.3.5 ผลการศึกษาเลือดไก่

4.2.3.5.1 เปรียบเทียบการเจนนับเม็ดเลือด

จากการเจาะเลือดไก่ในทุกสัปดาห์ตั้งแต่อายุ 1- 49 วัน เพื่อเจนนับชนิดเซลล์เม็ดเลือดขาวในแต่ละช่วงอายุเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่เสริมด้วยโพรไบโอติก และกลุ่มควบคุมในช่วงสัปดาห์ที่ 0-2 และทำการชักนำให้เกิดโรคในสัปดาห์ที่ 2 และ 3 ด้วย *Salmonella* Enteritidis แล้วจากนั้นทำการเจนนับชนิดเซลล์เม็ดเลือดขาวซึ่งแบ่งเป็น 4 กลุ่มการทดลองคือ กลุ่มควบคุม กลุ่มควบคุมที่ชักนำให้เกิดโรค กลุ่มโพรไบโอติก กลุ่มโพรไบโอติกที่ชักนำให้เกิดโรค

4.2.3.5.1.1 การนับเม็ดเลือดขาวรวม

ตั้งแต่อายุ 1- 14 วัน ไก่กลุ่มโพรไบโอติกมีปริมาณเม็ดเลือดขาว โดยเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มควบคุม แต่หลังการชักนำให้เกิดโรคที่อายุ 14 และ 21 วัน พบว่าไก่กลุ่มควบคุมที่ถูกชักนำให้เกิดโรคปริมาณเม็ดเลือดขาวรวมสูงกว่ากลุ่มโพรไบโอติกที่ชักนำให้เกิดโรคตั้งแต่อายุ 28-49 วัน ดังแสดงในตารางที่ 19

ตารางที่ 19 ปริมาณเซลล์เม็ดเลือดขาวรวมในไข่แต่ละช่วงอายุ จากการทดลองในระดับโรงเรียน

| อายุไข่ (สัปดาห์) | เซลล์เม็ดเลือดขาวรวม (เซลล์/ไมโครลิตร) | | | |
|----------------------|--|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| | กลุ่มการทดลอง | | | |
| | C | P | C + FFS | P + FFS |
| 0 | 4582.35±1523.35 n = 17 | 7896.25±2410.85 n = 8 | - | - |
| 1 | 5027.00±1454.98 n = 20 | 5738.33±1977.21 n = 18 | - | - |
| 2 | 7771.42±4694.72 n = 14 | 8140.00±2978.13 n = 17 | - | - |
| 3 | 9995.00±3251.85 n = 22 | 9744.70±2853.13 n = 17 | 11626.52± 3436.25 n = 23 | 12798.40±4482.28 n = 25 |
| 4 | 15535.20±6717.57 n = 25 | 10731.60±3360.71 n = 25 | 13160.00±3715.031 n = 25 | 12157.6±5170.663 n = 25 |
| 5 | 11093.75±3559.13 n = 24 | 13780.00±6301.17 n = 25 | 14340±4685.90 n = 25 | 13534.78±3802.13 n = 23 |
| 6 | 13131.58±5559.25 n = 19 | 13556.82±8493.67 n = 22 | 17590.91±6763.67 n = 22 | 13538.64±6461.81 n = 22 |
| 7 | 9089.47± 2192.77 n = 19 | 7730.43±2554.57 n = 23 | 10861.36±4456.56 n = 22 | 9250.00 ±5348.78 n = 21 |

C = ไข่กลุ่มควบคุม

P = ไข่กลุ่มโพรไบโอติก

C+ FFS = ไข่กลุ่มควบคุมที่ถูกชักนำให้เกิดโรค

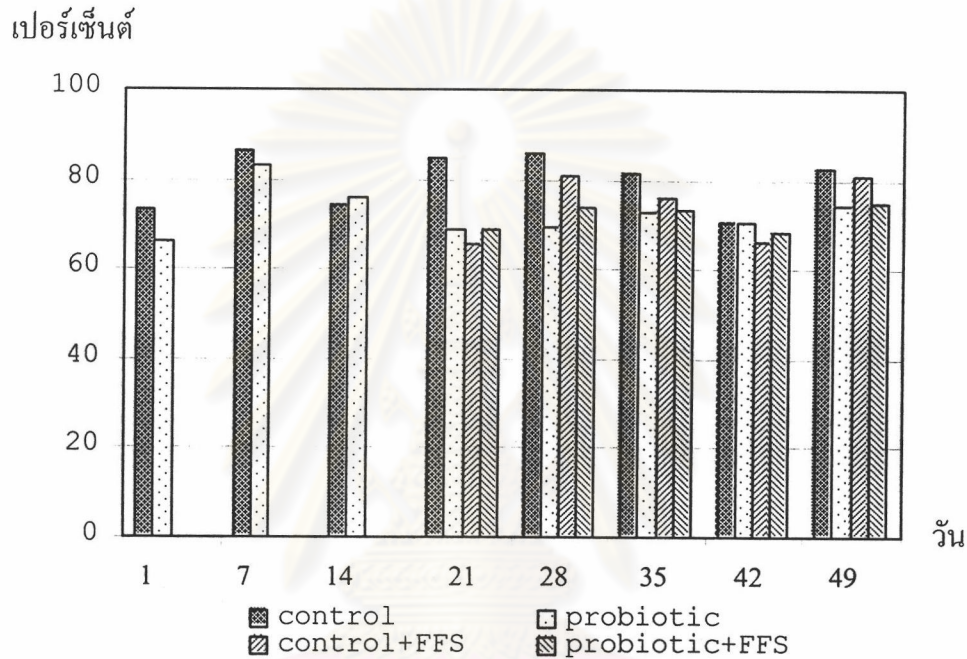
P + FFS = ไข่กลุ่มโพรไบโอติกที่ถูกชักนำให้เกิดโรค

- = Not done

n = จำนวนตัวอย่างไข่ทดสอบ

4.2.3.5.1.2 ปริมาณ Lymphocyte

พบว่าปริมาณ Lymphocyte ในกลุ่มควบคุมมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มโพรไบโอติกเกือบทุกสัปดาห์ตลอดการเลี้ยง 49 วัน (รูปที่ 33) แต่หลังการชักนำให้เกิดโรคที่อายุ 14 และ 21 วัน ปริมาณ Lymphocyte ของกลุ่มควบคุมที่ชักนำให้เกิดโรคมีปริมาณน้อยกว่ากลุ่มควบคุม และปริมาณ Lymphocyte ในกลุ่มโพรไบโอติกที่ชักนำให้เกิดโรคมีปริมาณน้อยกว่ากลุ่มควบคุมและกลุ่มควบคุมที่ชักนำให้เกิดโรค แต่มีปริมาณไม่แตกต่างจากกลุ่มโพรไบโอติกที่ชักนำให้เกิดโรคนัก

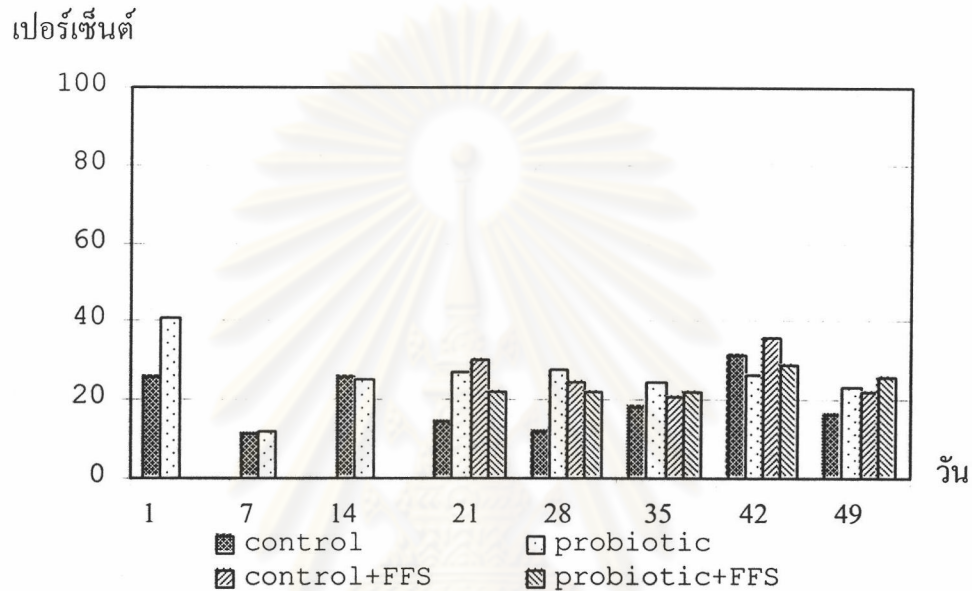


รูปที่ 33 เปรียบเทียบการเจงนั้บเม็ดเลือดขาวชนิด Lymphocyte ระหว่างกลุ่มควบคุม (control), กลุ่มที่เสริมโพรไบโอติก (probiotic), กลุ่มควบคุมที่ชักนำให้เกิดโรค (control+FFS), กลุ่มโพรไบโอติกที่ชักนำให้เกิดโรค (probiotic+FFS) ระดับโรงเรียนทดลอง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.2.3.5.1.3 การนับ Heterophil

การเปรียบเทียบปริมาณ Heterophil ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มโพรไบโอติก พบว่ามีความไม่แน่นอนเมื่อเปรียบเทียบแต่ละสัปดาห์(รูปที่34) เมื่อทำการชักนำให้เกิดโรคในวันที่ 14 และ 21 พบว่ากลุ่มควบคุมที่ชักนำให้เกิดโรคมียปริมาณ Heterophil สูงกว่ากลุ่มควบคุมหลังได้รับการชักนำให้เกิดโรค แต่กลุ่มโพรไบโอติกที่ชักนำให้เกิดโรคมียปริมาณต่ำกว่ากลุ่มโพรไบโอติกจนถึงอายุ 42 วัน และเมื่อไ้ก่อายุ 49 วัน กลุ่มโพรไบโอติกที่ชักนำให้เกิดโรคมียปริมาณสูงกว่ากลุ่มอื่นๆ



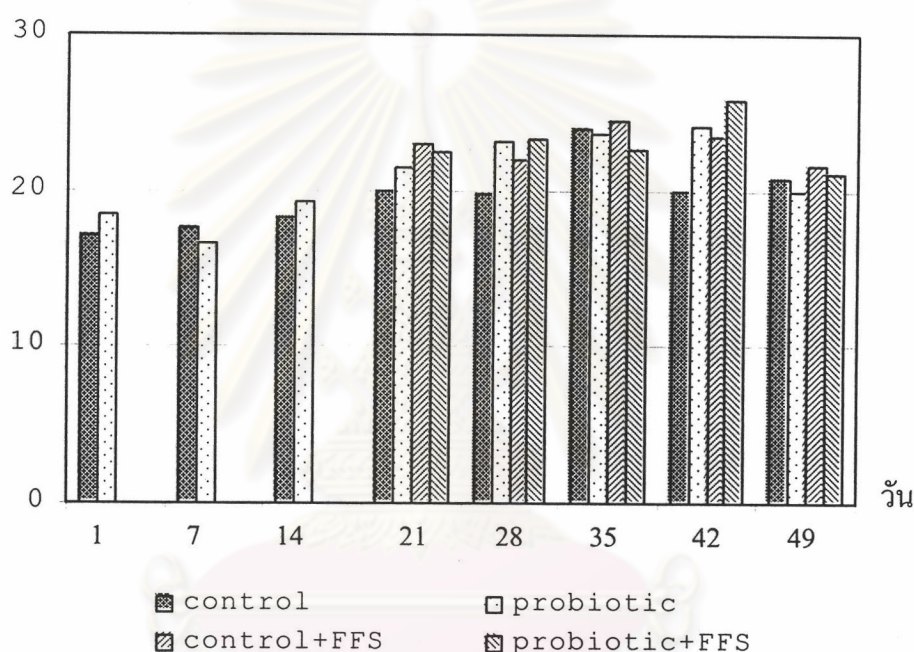
รูปที่ 34 เปรียบเทียบการแจกแจงนับเม็ดเลือดขาวชนิด Heterophil ระหว่างกลุ่มควบคุม (control), กลุ่มที่เสริมโพรไบโอติก (probiotic), กลุ่มควบคุมที่ชักนำให้เกิดโรค (control+FFS), กลุ่มโพรไบโอติกที่ชักนำให้เกิดโรค (probiotic+FFS) ระดับโรงเรียนทดลอง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.2.3.5.1.4 การตรวจหาค่าเม็ดเลือดแดงอัดแน่น (Packed cell volume, PCV) หรือฮีมาโตคริต (Hematocrit)

จากการเปรียบเทียบค่า Hematocrit ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มโพรไบโอติก พบว่าการเพิ่มขึ้น และลดลงเป็นไปในทางเดียวกันกับการเปรียบเทียบค่าระหว่างกลุ่มควบคุมที่ชักนำให้เกิดโรค กับกลุ่มโพรไบโอติกที่ชักนำให้เกิดโรค (รูปที่ 35) หลังการชักนำให้เกิดโรคที่ไถ่อายุ 21-42 วัน พบว่าไถ่กลุ่มควบคุมที่ชักนำให้เกิดโรค กลุ่มโพรไบโอติกที่ชักนำให้เกิดโรค และกลุ่มโพรไบโอติกมีค่า Hematocrit สูงกว่ากลุ่มควบคุม และเมื่อไถ่อายุ 49 วัน กลุ่มกลับมีค่าใกล้เคียงกัน

ฮีมาโตคริต (เปอร์เซ็นต์)



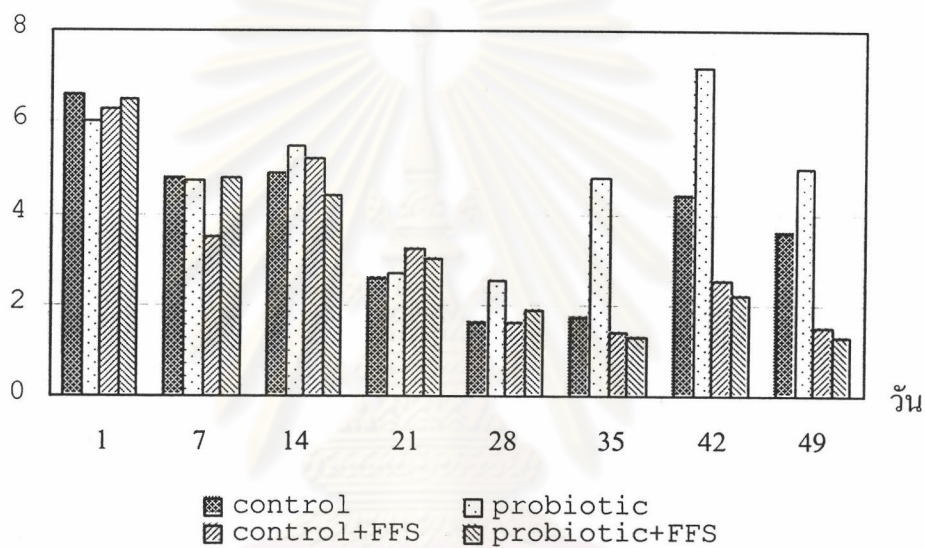
รูปที่ 35 เปรียบเทียบค่า Hematocrit ระหว่างกลุ่มควบคุม(control), กลุ่มที่เสริมโพรไบโอติก (probiotic), กลุ่มควบคุมที่ชักนำให้เกิดโรค (control+FFS), กลุ่มโพรไบโอติกที่ชักนำให้เกิดโรค (probiotic+FFS) ระดับโรงเรียนทดลอง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.2.3.5.2 การประเมินประสิทธิภาพในการกระตุ้นภูมิคุ้มกันโรค ND

(New castle disease)

การประเมินประสิทธิภาพในการกระตุ้นภูมิคุ้มกันโรค ND (New castle disease) ด้วยวิธี HI (Hemagglutination Inhibition Test) จากการตรวจระดับ HI เพื่อหาค่าเฉลี่ย ทั้ง 4 กลุ่มการทดลอง พบว่าตั้งแต่อายุ 1-28 วัน ค่าเฉลี่ยระดับ HI ในทุกกลุ่มมีค่าลดลง (รูปที่ 36) หลังการชักนำให้เกิดโรคที่อายุ 14 และ 21 วัน ในกลุ่มควบคุมที่ชักนำให้เกิดโรค และกลุ่มโปรไบโอติกที่ชักนำให้เกิดโรค พบว่าระดับ HI ของ 2 กลุ่มนี้ไม่เพิ่มขึ้น แต่พบว่ากลุ่มควบคุม และกลุ่มโปรไบโอติกมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจากอายุ 35-49 วัน โดยกลุ่มโปรไบโอติกมีค่าสูงขึ้นมากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างเห็นได้ชัด

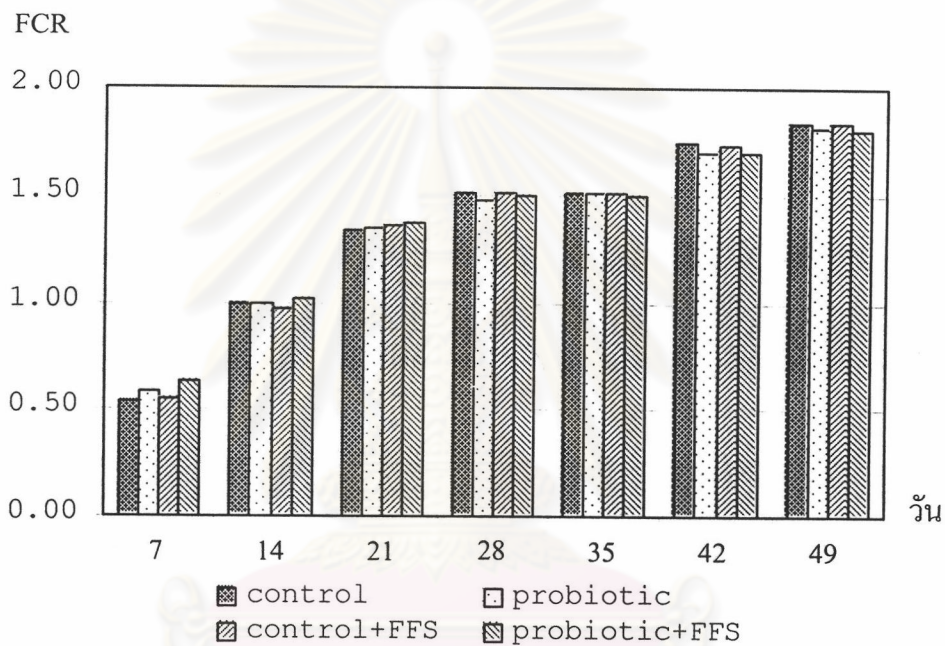


รูปที่ 36 เปรียบเทียบระดับ HI ต่อ ND ระหว่างกลุ่มควบคุม (control), กลุ่มที่เสริมโปรไบโอติก (probiotic), กลุ่มควบคุมที่ชักนำให้เกิดโรค (control+FFS), กลุ่มโปรไบโอติกที่ชักนำให้เกิดโรค (probiotic+FFS) ระดับโรงเรือนทดลอง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.2.3.6 การเจริญเติบโตของไก่

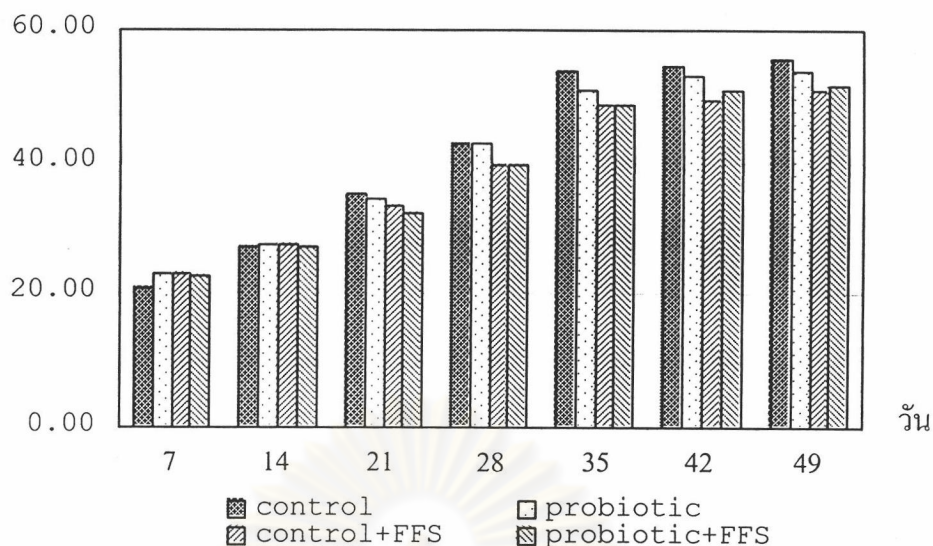
ตลอดการเลี้ยง 7 สัปดาห์ ไก่ทั้ง 4 กลุ่มมีอัตราการแลกเนื้อไม่แตกต่างกัน (รูปที่ 37) โดยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในทุกสัปดาห์ หลังการชักนำให้เกิดโรคที่อายุ 14 และ 21 วัน กลุ่มควบคุมที่ชักนำให้เกิดโรค และกลุ่มโปรไบโอติกที่ชักนำให้เกิดโรคมียา ADG ต่ำกว่ากลุ่มที่ไม่ถูกชักนำให้เกิดโรคทั้ง 2 กลุ่ม (รูปที่ 38) เมื่อพิจารณาเปอร์เซ็นต์การตายสะสม พบว่ากลุ่มควบคุมมีเปอร์เซ็นต์การตายสะสมสูงสุด (8%) และพบว่าการชักนำให้เกิดโรคมียาผลให้ไก่กลุ่มควบคุมที่ชักนำให้เกิดโรคมียาเปอร์เซ็นต์การตายสะสม (6%) สูงกว่ากลุ่มโปรไบโอติกที่ทำการชักนำให้เกิดโรค (6%) แสดงดังรูปที่ 38



รูปที่ 37 เปรียบเทียบอัตราการแลกเนื้อระหว่างกลุ่มควบคุม (control), กลุ่มที่เสริมโปรไบโอติก (probiotic), กลุ่มควบคุมที่ชักนำให้เกิดโรค (control+FFS), กลุ่มโปรไบโอติกที่ชักนำให้เกิดโรค (probiotic+FFS) ระดับโรงเรียนทดลอง

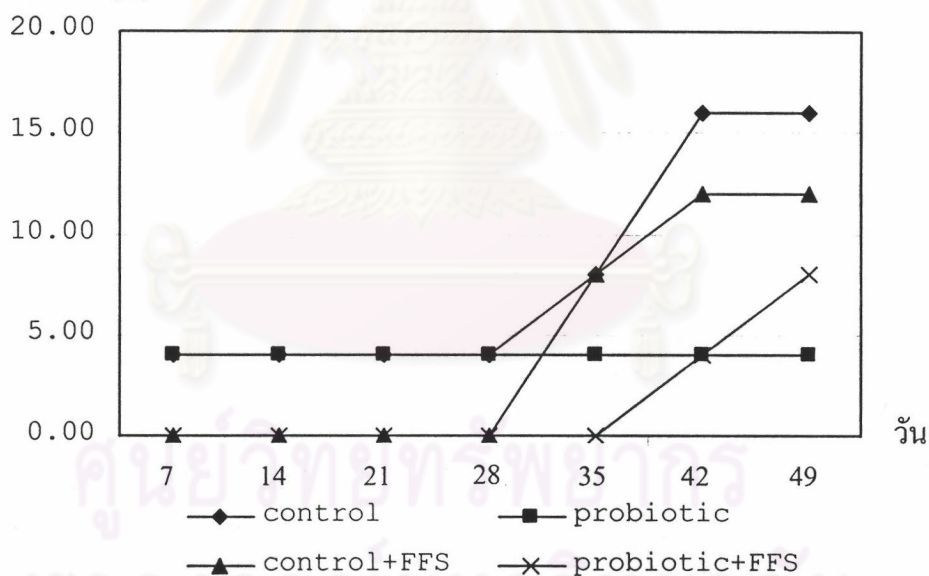
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ADG (กรัม/วัน)



รูปที่ 38 เปรียบเทียบ Average Daily Gain (ADG) ระหว่างกลุ่มควบคุม (control), กลุ่มที่เสริมโพรไบโอติก (probiotic), กลุ่มควบคุมที่ชักนำให้เกิดโรค (control+FFS), กลุ่มโพรไบโอติกที่ชักนำให้เกิดโรค (probiotic+FFS) ระดับโรงเรียนทดลอง

การตายสะสม (%)



รูปที่ 39 เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การตายสะสมระหว่างกลุ่มควบคุม (control), กลุ่มที่เสริมโพรไบโอติก (probiotic), กลุ่มควบคุมที่ชักนำให้เกิดโรค (control+FFS), กลุ่มโพรไบโอติกที่ชักนำให้เกิดโรค (probiotic+FFS) ระดับโรงเรียนทดลอง

สรุปภาพรวมผลที่ได้จากการประเมินผลของ *Lactobacillus* spp. แบบผสมน้ำดื่มให้ไก่กินต่อการ
ต้านทานการติดเชื้อ *S. Enteritidis* ในไก่พันธุ์เนื้อ ระดับโรงเรือนปฏิบัติการ

ผลการทดลองเลี้ยงไก่ในระดับโรงเรือนปฏิบัติการซึ่งเป็นระบบเปิด ใช้ระบบถ่ายเทอากาศ
แบบธรรมชาติ โดยยกพื้นทรงสูงขึ้นจากระดับพื้นดิน และไม่มีวัสดุรองพื้นทรง แบ่งไก่ออกเป็น
4 กลุ่มการทดลองคือ กลุ่มควบคุม กลุ่มควบคุมที่ถูกชักนำให้เกิดโรค กลุ่มโพรไบโอติก และกลุ่ม
โพรไบโอติกที่ถูกชักนำให้เกิดโรค น้ำดื่ม และอาหารไก่จัดใส่ภาชนะวางไว้กับพื้นทรง ทำการ
ตรวจสอบคุณภาพอาหารไก่โดยตรวจการปนเปื้อนจากสารพิษ และแบคทีเรีย พบอะฟลาท็อกซิน
อยู่ในช่วง 1.65-23.20 ppb Fumonisin อยู่ในช่วง 0.3-0.8 ppm แต่ T-2 toxin พบเฉพาะในอาหาร
เบอร์ 222 ปริมาณ 12.0 ppb (ตารางที่ 16) และพบการปนเปื้อนจากแบคทีเรียรวม *E.coli* และ
โคลิฟอร์มในอาหาร โดยสัปดาห์ที่ 1-7 มีการปนเปื้อนจากแบคทีเรียรวม และโคลิฟอร์มประมาณ
9.3-10.3, 6.8-10.0 log CFU/g (รูปที่ 28) สัปดาห์ที่ 1 และ 6 พบการปนเปื้อนจาก *E.coli* ในอาหาร
น้ำดื่มที่ให้ไก่ในการทดลองนี้มาจากแหล่งน้ำบาดาล ที่ไม่ได้บำบัดด้วยคลอรีน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม
คือ น้ำปกติ และน้ำที่ผสมโพรไบโอติก จากการทดลองสามารถตรวจพบ โพรไบโอติก
แลคโตบาซิลลัส ในน้ำไก่กลุ่มโพรไบโอติก และกลุ่มโพรไบโอติกที่ชักนำให้เกิดโรค และพบการ
ปนเปื้อนจากแบคทีเรียรวม *E.coli* และโคลิฟอร์ม ในปริมาณสูงกว่าน้ำปกติที่ให้ไก่กลุ่มควบคุม
และกลุ่มควบคุมที่ชักนำให้เกิดโรค เมื่อไก่อายุ 14 และ 21 วัน ชักนำให้เกิดโรคด้วย *Salmonella*
Enteritidis ในกลุ่มควบคุมที่ชักนำให้เกิดโรค และกลุ่มโพรไบโอติกที่ชักนำให้เกิดโรค

จากการเก็บตัวอย่างมูลไก่ของทั้ง 4 กลุ่มการทดลอง พบว่าปริมาณแบคทีเรียรวม *E.coli*
โคลิฟอร์มมีปริมาณใกล้เคียงกัน (รูปที่ 30 ก, ข, ค) แต่แลคโตบาซิลลัส และซัลโมเนลลา มีปริมาณ
แตกต่างกัน ในช่วงไก่อายุ 1-14 วัน มูลไก่กลุ่มที่ให้น้ำผสม โพรไบโอติก มีปริมาณแลคโตบาซิลลัส
สูงกว่ากลุ่มที่ให้น้ำปกติประมาณ 2 log CFU/g (รูปที่ 30 ง) และหลังจากอายุ 21 วัน พบว่าปริมาณ
แลคโตบาซิลลัสในมูลไก่ของทั้ง 4 กลุ่มการทดลองมีปริมาณใกล้เคียงกันจนถึงสูงสุดการเลี้ยง
(ประมาณ 7.5-8.5 log CFU/g) ก่อนการชักนำให้เกิดโรคปริมาณซัลโมเนลลาที่ตรวจพบในมูลไก่ทั้ง
4 กลุ่มมีปริมาณใกล้เคียงกัน (ประมาณ 3.5-4.5 log CFU/g, รูปที่ 30 จ) ใน 2 สัปดาห์แรกหลังการชัก
นำให้เกิดโรคพบว่ากลุ่มควบคุมที่ชักนำให้เกิดโรค และกลุ่มโพรไบโอติกที่ชักนำให้เกิดโรคมิ
ปริมาณซัลโมเนลลามากกว่ากลุ่มที่ไม่ถูกชักนำให้เกิดโรค และกลุ่มควบคุมที่ชักนำให้เกิดโรคมิ
ปริมาณซัลโมเนลลามากกว่ากลุ่มโพรไบโอติกที่ทำการชักนำให้เกิดโรค (ประมาณ 1-3 log CFU/g)
การพิสูจน์เอกลักษณ์ ซัลโมเนลลาที่คัดแยกได้จากมูลไก่แต่ละกลุ่มตามซีโรวาร์ พบว่ากลุ่มควบคุมที่
ชักนำให้เกิดโรคตรวจพบซัลโมเนลลา กลุ่ม D ซึ่งเป็นกลุ่มเดียวกันกับที่ใช้ในการชักนำให้เกิดโรค
ตั้งแต่ไก่อายุ 21-49 วัน (ตารางที่ 17) ขณะที่กลุ่มโพรไบโอติกที่ชักนำให้เกิดโรคตรวจพบ
ซัลโมเนลลา กลุ่ม D ที่อายุ 21 วัน เท่านั้น มูลไก่กลุ่มที่ถูกชักนำให้เกิดโรคและไม่ถูกชักนำให้เกิด

โรคพบซัลโมเนลลาในกลุ่ม A-67, E, C และตลอดการเลี้ยง 7 สัปดาห์ไม่พบซัลโมเนลลาในกลุ่ม D ในไก่กลุ่มควบคุม และกลุ่มโพรไบโอติกที่ไม่ถูกชักนำให้เกิดโรค

จากการผ่าซากพบว่าในสัปดาห์ที่ 4 และ 5 ปริมาณแบคทีเรียรวม *E.coli* และ โคลิฟอร์ม ในลำไส้ไก่กลุ่มที่ดื่มน้ำผสมโพรไบโอติกแอสโตบาซิลลัสมีปริมาณแบคทีเรียทั้ง 3 ชนิดชนิดสูงกว่าไก่กลุ่มที่ดื่มน้ำปกติ (รูปที่ 31 ก, ข, ค) ในสัปดาห์ที่ 6-7 พบว่าไก่ทั้ง 4 กลุ่มมีปริมาณแบคทีเรียรวม และ *E.coli* ใกล้เคียงกันอยู่ในช่วง 9.5-9.7 และ 9.1-9.3 log CFU/g ตามลำดับ ส่วนปริมาณ โคลิฟอร์มมีปริมาณใกล้เคียงกันเฉพาะในสัปดาห์ที่ 6 แต่ในสัปดาห์ที่ 7 พบว่าไก่กลุ่มที่ถูกชักนำให้เกิดโรคมียปริมาณสูงกว่าไก่กลุ่มที่ไม่ถูกชักนำให้เกิดโรค และพบว่าในลำไส้ไก่กลุ่มควบคุมมีปริมาณต่ำกว่ากลุ่มโพรไบโอติกประมาณ 1 log CFU/g แต่กลุ่มควบคุมที่ชักนำให้เกิดโรคมียปริมาณใกล้เคียงกับกลุ่มโพรไบโอติกที่ชักนำให้เกิดโรค ส่วนปริมาณแอสโตบาซิลลัสพบว่าไก่ทั้ง 4 กลุ่ม การทดลองมีปริมาณใกล้เคียงกัน และคงที่ตลอด 4 สัปดาห์ โดยมีปริมาณอยู่ในช่วง 7.7-8.6 log CFU/g (รูปที่ 31 ง) ยกเว้นในสัปดาห์ที่ 5 ที่ไก่กลุ่มควบคุมที่ชักนำให้เกิดโรคมียปริมาณแอสโตบาซิลลัสในต่ำกว่าไก่กลุ่มอื่นๆประมาณ 1.5 log CFU/g เปรียบเทียบการตรวจพบซัลโมเนลลาในลำไส้ไก่ พบว่าตลอด 4 สัปดาห์ กลุ่มควบคุมที่ชักนำให้เกิดโรคมียเปอร์เซ็นต์การตรวจพบมากที่สุด (100%) รองลงมาคือ ลำไส้ไก่กลุ่มโพรไบโอติกที่ชักนำให้เกิดโรค (50-100%) กลุ่มควบคุม (50%) และกลุ่มโพรไบโอติก (20-25%) ตามลำดับ (รูปที่ 2.3.4.2) การพิสูจน์เอกลักษณ์ตามกลุ่มซีโรวาร์จากซัลโมเนลลาที่แยกได้จากลำไส้ พบซัลโมเนลลาในกลุ่ม D ในลำไส้ไก่กลุ่มควบคุมที่ชักนำให้เกิดโรค และกลุ่มโพรไบโอติกที่ชักนำให้เกิดโรคตั้งแต่อายุ 4-7 สัปดาห์ สัปดาห์ที่ 6 ตรวจพบในไก่กลุ่มควบคุม แต่ไม่พบในไก่กลุ่มโพรไบโอติก ส่วนซัลโมเนลลาในกลุ่ม A-67, E ตรวจพบในไก่ทุกกลุ่ม (ตารางที่ 18)

จากผลการศึกษาเลือดไก่พบว่าไก่ที่อายุ 1-14 วัน กลุ่มโพรไบโอติกมีปริมาณเม็ดเลือดขาวรวมมากกว่ากลุ่มควบคุม และจากการนับชนิดเม็ดเลือดขาว พบว่าไก่ที่อายุ 1 วัน กลุ่มโพรไบโอติกมีปริมาณ Heterophil มากกว่ากลุ่มควบคุม แต่กลุ่มควบคุมมีปริมาณ Lymphocyte มากกว่ากลุ่มโพรไบโอติก เมื่อไก่อายุ 7 และ 14 วันมีเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวทั้ง 2 ชนิดใกล้เคียงกัน แต่หลังการชักนำให้เกิดโรค พบว่าตั้งแต่อายุ 28-49 วัน ไก่กลุ่มควบคุมที่ถูกชักนำให้เกิดโรคมียปริมาณเม็ดเลือดขาวรวมสูงกว่ากลุ่มโพรไบโอติกที่ถูกชักนำให้เกิดโรค และเมื่อนับชนิดเซลล์เม็ดเลือดขาว ไก่ทั้ง 4 กลุ่มมีเปอร์เซ็นต์ Lymphocyte มากกว่า Heterophil โดยไก่กลุ่มควบคุมมีเปอร์เซ็นต์ Lymphocyte มากที่สุด รองลงมาคือไก่กลุ่มควบคุมที่ชักนำให้เกิดโรค กลุ่มควบคุม และกลุ่มโพรไบโอติก ตามลำดับ ตั้งแต่ไก่อายุ 35 -49 สัปดาห์ มีเปอร์เซ็นต์ Heterophil ใกล้เคียงกันทั้ง 4 กลุ่ม จากการเปรียบเทียบค่า Hematocrit หลังการชักนำให้เกิดโรค พบว่าไก่กลุ่มควบคุมที่ชักนำให้เกิดโรค กลุ่มโพรไบโอติกที่ชักนำให้เกิดโรค และกลุ่มโพรไบโอติกมีค่า Hematocrit สูงกว่ากลุ่มควบคุม และเมื่อไก่อายุ 49 วัน ทุกกลุ่มกลับมีค่าใกล้เคียงกัน และจากการประเมินประสิทธิภาพใน

การกระตุ้นภูมิคุ้มกันโรค ND ด้วยวิธี HI พบว่าไก่อายุ 1-21 วัน ทั้ง 4 กลุ่มการทดลองมีระดับ HI ลดลง หลังการชักนำให้เกิดโรค พบว่าที่อายุ 28-49 วัน ไก่กลุ่มควบคุมที่ชักนำให้เกิดโรค และกลุ่มโปรไบโอติกที่ชักนำให้เกิดโรคมีระดับ HI ก่อนข้างคอกที่ แต่ไก่กลุ่มโปรไบโอติกกลับเพิ่มระดับ HI สูงขึ้น และมีค่ามากที่สุดที่อายุ 42 วัน และลดลงเล็กน้อยเมื่อไก่อายุ 49 วัน และมีแนวโน้มลดลงใกล้เคียงกับกลุ่มควบคุม

จากการติดตามการเจริญเติบโตของไก่จากอัตราการแลกเนื้อ ADG และเปอร์เซ็นต์การตายสะสม พบว่าไก่กลุ่มควบคุมมีเปอร์เซ็นต์การตายสะสมสูงสุด (8%) รองลงมาคือไก่กลุ่มควบคุมที่ชักนำให้เกิดโรค (6%) ไก่กลุ่มโปรไบโอติกที่ชักนำให้เกิดโรค (4%) โดยเปอร์เซ็นต์การตายสะสมสูงขึ้นหลังการชักนำให้เกิดโรค แต่ไก่กลุ่มโปรไบโอติกพบว่าเปอร์เซ็นต์การตายสะสมคงที่ (2%) ตั้งแต่อายุ 7-49 วัน ดังแสดงในรูปที่ 39 และเมื่อเปรียบเทียบค่า ADG พบว่าการชักนำให้ไก่เกิดโรคมีผลให้ไก่มีค่า ADG ต่ำลง และไม่แตกต่างกันระหว่างกลุ่มควบคุมที่ชักนำให้เกิดโรค และกลุ่มโปรไบโอติกที่ชักนำให้เกิดโรค (รูปที่ 38) แต่พบว่าไก่ทั้ง 4 กลุ่มมีอัตราการแลกเนื้อใกล้เคียงกันทั้งและสูงขึ้นตามอายุ (รูปที่ 37)



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย