


การศึกษาการให้วัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซาอักเสบติดต่อโดยวิธีหยอดปากและหยอดทวารร่วม



นาย กาญจน์ เชื้อศิริ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาอายุรศาสตร์สัตวปีก ภาควิชาอายุรศาสตร์

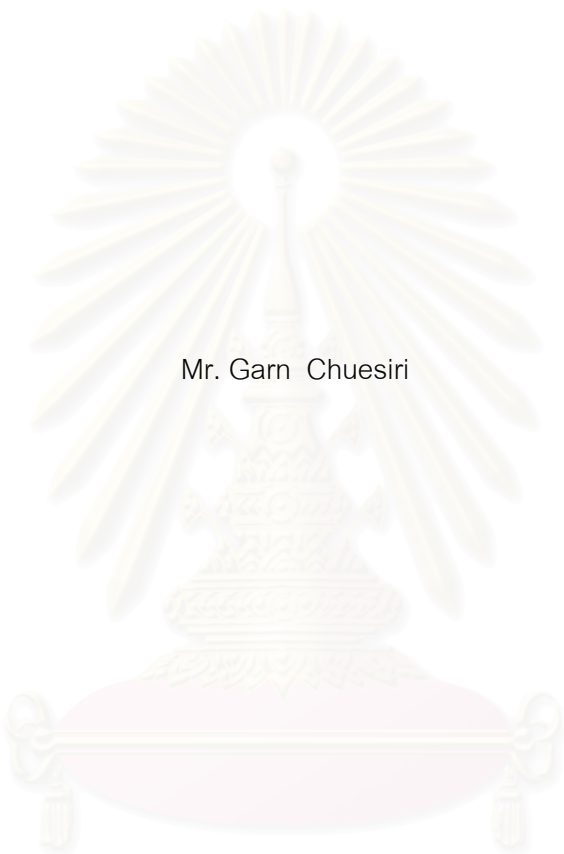
คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2545

ISBN 974-17-2494-2

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

STUDIES ON INFECTIOUS BURSAL DISEASE VACCINATION VIA ORAL AND CLOACAL ROUTES



Mr. Garn Chuesiri

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements  
for the Degree of Master of Science in Avian Medicine

Department of Veterinary Medicine

Faculty of Veterinary Science

Chulalongkorn University

Academic Year 2002

ISBN 974-17-2494-2



กาญจน์ เชื้อศิริ : การศึกษาการให้วัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซาอักเสบติดต่อโดยวิธีหยอดปากและหยอดทวารร่วม. (Studies on Infectious Bursal Disease Vaccination via Oral and Cloacal Routes) อ.ที่ปรึกษา : รศ.น.สพ.ดร. จิโรจ ศศิปริยจันทร์, อ.ที่ปรึกษาร่วม : รศ.น.สพ.ดร. ประจักษ์พุมวิเศษ ; รศ.อัจฉรา ธวัชสิน จำนวนหน้า 100 หน้า. ISBN 974-17-2494-2.

การทดลองที่ 1 ศึกษาผลของวิธีการให้วัคซีนต่อการสร้างแอนติบอดีและการป้องกันโรค โดยแบ่งไก่เป็น 3 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มควบคุมไม่ได้รับวัคซีนใดๆ ไก่กลุ่มที่ 2 และ 3 ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซาอักเสบติดต่อ (Infectious Bursal Disease, IBD) เมื่อไก่อายุ 21 วัน โดยการหยอดปากและโดยการหยอดทวารร่วมตามลำดับ ให้เชื้อไวรัสเบอร์ซาอักเสบติดต่อ (IBDV) เมื่อไก่อายุ 35 วัน ผลการทดลองพบว่าระดับแอนติบอดีของไก่กลุ่มที่ 3 สูงกว่ากลุ่มที่ 2 และ 1 ( $P < 0.05$ ) อัตราส่วนของน้ำหนักต่อมเบอร์ซาต่อน้ำหนักตัว (Bursa to body weight ratio; B:Bw) ของไก่กลุ่มที่ 3 สูงกว่ากลุ่มที่ 2 และ 1 ( $P < 0.05$ ) คะแนนรอยโรคทางจุลพยาธิ (Histopathological Lesion Score; HLS) ของไก่กลุ่มที่ 3 ต่ำกว่ากลุ่มที่ 2 และ 1 ( $P < 0.05$ ) อัตราการตายของไก่กลุ่มที่ 2 และ 3 ไม่แตกต่างกัน ( $P > 0.05$ ) การทดลองที่ 2 ศึกษาผลของวิธีการให้วัคซีนต่อการก่อกำเนิดโรค โดยแบ่งไก่เป็น 4 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มควบคุมไม่ได้รับวัคซีนใดๆ กลุ่มที่ 2 ให้วัคซีนป้องกันโรคนิวคาสเซิล (ND) โดยวิธีหยอดตา กลุ่มที่ 3 ให้วัคซีน IBD โดยวิธีการหยอดปากและวัคซีน ND และกลุ่มที่ 4 ให้วัคซีน IBD โดยวิธีการหยอดทวารร่วมและวัคซีน ND และให้เชื้อไวรัสนิวคาสเซิล (NDV) เมื่อไก่อายุ 42 วัน ผลการทดลองพบว่าระดับแอนติบอดีต่อโรคนิวคาสเซิลในกลุ่มที่ 4 ต่ำกว่ากลุ่มที่ 3 และ 2 ( $P < 0.05$ ) B:Bw กลุ่มที่ 3 สูงกว่ากลุ่มที่ 4 ( $P < 0.05$ ) HLS กลุ่มที่ 3 และ 4 ไม่แตกต่างกัน ( $P > 0.05$ ) อัตราการตายในกลุ่มที่ 2 3 และ 4 ไม่แตกต่างกัน ( $P > 0.05$ ) การทดลองที่ 3 ศึกษาผลของวิธีการให้วัคซีนที่อายุต่างๆต่อการสร้างแอนติบอดีและการป้องกันโรค โดยแบ่งไก่เป็น 9 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มควบคุมไม่ได้รับวัคซีนใดๆ กลุ่มที่ 2-5 ให้วัคซีน IBD โดยวิธีการหยอดปากเมื่อไก่อายุ 1 7 14 และ 21 วันตามลำดับ กลุ่มที่ 6-9 ได้รับวัคซีน IBD โดยวิธีการหยอดทวารร่วมเมื่อไก่อายุ 1 7 14 และ 21 วันตามลำดับ ให้เชื้อ IBDV เมื่อไก่อายุ 35 วัน ผลการทดลองพบว่า ระดับแอนติบอดีในกลุ่มที่ 4 5 8 และ 9 สูงกว่ากลุ่มอื่นๆ B:Bw ไม่แตกต่างกัน HLS ในกลุ่มที่ 5 8 และ 9 ต่ำกว่ากลุ่มอื่นๆ ( $P < 0.05$ ) อัตราการตาย กลุ่มที่ 5 ต่ำกว่ากลุ่มอื่นๆ ( $P < 0.05$ ) การทดลองที่ 4 ศึกษาผลของวิธีการให้วัคซีนต่อระยะเวลาในการสร้างแอนติบอดีและการป้องกันโรค โดยแบ่งไก่ออกเป็น 11 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มควบคุมไม่ได้รับวัคซีนใดๆ กลุ่มที่ 2-6 ให้วัคซีน IBD โดยวิธีหยอดปากเมื่อไก่อายุ 21 23 26 29 และ 32 วันตามลำดับ กลุ่มที่ 7-11 ให้วัคซีน IBD โดยวิธีการหยอดทวารร่วมเมื่อไก่อายุ 21 23 26 29 และ 32 วันตามลำดับ และให้เชื้อ IBDV เมื่อไก่อายุ 35 วัน ผลการทดลองพบว่าระดับแอนติบอดี กลุ่มที่ 4 7 8 และ 10 สูงกว่ากลุ่มอื่นๆ ( $P < 0.05$ ) B:Bw กลุ่มที่ 1 2 และ 7 สูงกว่ากลุ่มอื่นๆ HLS กลุ่มที่ 1 และ 2 สูงกว่ากลุ่มอื่นๆ ( $P < 0.05$ ) อัตราการตาย กลุ่มที่ 1 สูงกว่ากลุ่มที่ 3-11 ( $P < 0.05$ )

ภาควิชา อายุรศาสตร์

สาขาวิชา อายุรศาสตร์สัตว์ปีก

ปีการศึกษา 2545

ลายมือชื่ออนิสิต.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

# #4375552931 : MAJOR AVIAN MEDICINE

KEY WORD: Infectious Bursal Disease vaccination/ Oral route / Cloacal route

GARN CHUESIRI : STUDIES ON INFECTIOUS BURSAL DISEASE VACCINATION VIA ORAL AND CLOACAL ROUTES. THESIS ADVISOR : ASSOC. PROF. JIROJ SASIPREEYAJAN, Ph.D. THESIS CO-ADVISOR : ASSOC. PROF. PRACHAK POOMVISES, Ph.D. ASSOC. PROF. ACHARA TAWATSIN 100 pp. ISBN 974-17-2494-2.

In experiment 1 was to determine the effect of vaccination route on the immune response. Chicks were divided into 3 groups. Group 1 was control. Group 2 was received infectious bursal disease (IBD) vaccine by oral route. Group 3 was received IBD vaccine by cloacal route. All 3 groups were challenged with IBDV 2 weeks post vaccination. The results revealed that, the serum titer from group 2 was higher ( $P < 0.05$ ) than group 3 and 1. Bursa to body weight ratio (B:Bw) of group 3 was higher ( $P < 0.05$ ) than group 1 and 2. Bursa histopathological lesion score (HLS) of group 3 was lower ( $P < 0.05$ ) than group 1 and 2. No statistical significant difference in mortality rate between group 2 and 3. In experiment 2 was to determine effect of vaccination route on the immunosuppression. Chicks were divided into 4 group. Group 1 was control. Group 2 was received Newcastle Disease (ND) vaccine. Group 3 was received IBD vaccine by oral route and ND vaccine by eye-drop route. Group 4 was received IBD vaccine by cloacal route and ND vaccine by eye-drop route. All chicks were challenged with ND virus 2 weeks post ND vaccination. The results revealed ND-HI titer of group 4 was lower ( $P < 0.05$ ) than group 3 and 2. B:Bw of group 3 was higher ( $P < 0.05$ ) than group 4. HLS was no difference between group 3 and 4 ( $P > 0.05$ ). No statistical significant difference in mortality rate between group 2, 3 and 4. In experiment 3 was to determine the effect of vaccination route in various age on the immune response. Chicks were divided into 9 group. Group 1 was control. Group 2-5 were received IBD vaccine once by oral route at the age of 1, 7, 14 and 21 day-old, respectively. Group 6-9 were received IBD vaccine once by cloacal route at the age of 1, 7, 14 and 21 day-old, respectively. Chicks were challenged with IBD virus at 35 day-old. The results revealed titer of group 4, 5, 8 and 9 were higher ( $P < 0.05$ ) than other. There were no difference ( $P > 0.05$ ) in B:Bw. HLS of group 5, 8 and 9 were lower ( $P < 0.05$ ) than other. Mortality rate of group 5 was lower ( $P < 0.05$ ) than other. In experiment 4 was to determine the effect of vaccination route on time to develop the immune response. Chicks were divided into 11 groups. Group 1 was control. Group 2-6 were received IBD vaccine by oral route at 21, 23, 26, 29 and 32 day-old, respectively. Group 7-11 was received IBD vaccine by cloacal route at 21, 23, 26, 29 and 32 day-old, respectively. Chicks were challenged with IBD virus at 35 day-old. The results revealed ELISA titer of group 4, 7, 8 and 10 were higher ( $P < 0.05$ ) than other. B:Bw of group 1, 2 and 7 were lower ( $P < 0.05$ ) than others. HLS of group 1 and 2 was higher ( $P < 0.05$ ) than others. Mortality rate of group 1 higher ( $P < 0.05$ ) than group 3-11.

Department Veterinary Medicine

Student's

Field of study Avian Medicine

Advisor's signature.....

Academic year 2002

Co-advisor's signature.....

Co-advisor's signature.....

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความช่วยเหลืออย่างยิ่งของ รศ.น.สพ.ดร. จิโรจ ศศิปรีย์จันทร์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ซึ่งได้ให้คำแนะนำ ให้คำปรึกษา และให้ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการทำวิทยานิพนธ์

ขอขอบพระคุณ รศ.น.สพ.ดร. ประจักษ์ พุ่มวิเศษ และ รศ.อัฉรา ธวัชสิน อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ที่ได้ช่วยกรุณาติดตามงาน แนะนำ และผลักดันให้การทำงานวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอขอบคุณ เจ้าหน้าที่ภาควิชาอายุรศาสตร์ คณะสัตวแพทยศาสตร์ ทุกท่าน ที่ให้ความช่วยเหลือ ให้กำลังใจและสนับสนุนการวิจัยในทุกๆด้าน

ขอขอบคุณคณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยที่ให้เงินอุดหนุนการวิจัย

ท้ายที่สุดนี้ใคร่ขอขอบพระคุณ น.สพ.เทียน เชื้อศิริ และ คุณมาลี เชื้อศิริ ผู้เป็นบิดามารดา ที่ให้คำปรึกษาและดูแลสุขภาพ ให้สมบูรณ์และแข็งแรงตลอดเวลา

กาญจน์ เชื้อศิริ

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อวิทยานิพนธ์ภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อวิทยานิพนธ์ภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ณ
สารบัญภาพ.....	ณ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	2
การวิจัยดำเนินการวิจัยโดยย่อ.....	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	3
ต่อมเบอร์ซ่า.....	3
เชื้อเบอร์ซ่าอีกเสบติดต่อ.....	4
แนวคิดการให้วัคซีนโดยการหยอดทวารร่วม.....	7
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	8
การเตรียมไก่และการแบ่งกลุ่ม.....	8
เชื้อไวรัสที่ใช้ในการทดลอง.....	9
วัคซีนที่ใช้ในการทดลอง.....	9
การศึกษากการตอบสนองต่อวัคซีน.....	9
การเก็บตัวอย่างต่อมเบอร์ซ่า การเตรียมเนื้อเยื่อเพื่อศึกษาทางจุลพยาธิ และ การให้คะแนนรอยโรคทางจุลพยาธิ.....	9
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	10
แผนการทดลอง.....	11
บทที่ 4 ผลการทดลอง .....	15
การทดลองที่ 1 ศึกษาผลของวิธีการให้วัคซีนต่อการสร้างแอนติบอดีและ การป้องกันโรค.....	15
การทดลองที่ 2 ศึกษาผลของวิธีการให้วัคซีนต่อการกตภูมิคุ้มกันโรค.....	21

การทดลองที่ 3 ศึกษาผลของวิธีการให้วัคซีนในช่วงอายุต่างๆ ต่อการสร้างแอนติบอดี และการป้องกันโรค.....	29
การทดลองที่ 4 ศึกษาผลของวิธีการให้วัคซีนต่อระยะเวลาในการสร้างแอนติบอดี และการป้องกันโรค.....	41
บทที่ 5 วิจัยกรณี ข้อคิดเห็น และ สรุปผลการทดลอง.....	48
การทดลองที่ 1 ศึกษาผลของวิธีการให้วัคซีนต่อการสร้างแอนติบอดีและ การป้องกันโรค.....	62
การทดลองที่ 2 ศึกษาผลของวิธีการให้วัคซีนต่อการก่อกัมมิคุ้มกันโรค.....	63
การทดลองที่ 3 ศึกษาผลของวิธีการให้วัคซีนในช่วงอายุต่างๆ ต่อการสร้างแอนติบอดี และการป้องกันโรค.....	66
การทดลองที่ 4 ศึกษาผลของวิธีการให้วัคซีนต่อระยะเวลาในการสร้างแอนติบอดี และการป้องกันโรค.....	68
รายการอ้างอิง.....	72
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	79



## สารบัญญัตราง

ตาราง

หน้า

<b>การทดลองที่ 1</b> ศึกษาผลของวิธีการให้วัคซีนต่อการสร้างแอนติบอดีและการป้องกันโรค	
1	น้ำหนักตัวเฉลี่ยของไก่ ในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซาอักเสบติดต่อดโดยวิธีหยอดปากที่อายุ 21 วัน และ กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซาอักเสบติดต่อดโดยวิธีหยอดทวารร่วมที่อายุ 21 วัน เมื่ออายุ 21 35 และ 45 .....15
2	อัตราการแลกเนื้อของไก่ ในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซาอักเสบติดต่อดโดยวิธีหยอดปากที่อายุ 21 วัน และกลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซาอักเสบติดต่อดโดยวิธีหยอดทวารร่วมที่อายุ 21 วัน ในช่วงอายุ 21-35 วัน และ 35-45 วัน.....16
3	อัตราการตาย ในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซาอักเสบติดต่อดโดยวิธีหยอดปากที่อายุ 21 วัน และ กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซาอักเสบติดต่อดโดยวิธีหยอดทวารร่วมที่อายุ 21 วัน เมื่อสิ้นสุดการทดลอง..... 17
4	ระดับแอนติบอดีต่อโรคเบอร์ซาอักเสบติดต่อด ในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซาอักเสบติดต่อดโดยวิธีหยอดปากที่อายุ 21 วัน และ กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซาอักเสบติดต่อดโดยวิธีหยอดทวารร่วมที่อายุ 21 วัน เมื่ออายุ 21 35 และ 45 วัน.....18
5	อัตราส่วนของน้ำหนักต่อมเบอร์ซาต่อน้ำหนักตัว ในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซาอักเสบติดต่อดโดยวิธีหยอดปากที่อายุ 21 วัน และ กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซาอักเสบติดต่อดโดยวิธีหยอดทวารร่วมที่อายุ 21 วัน เมื่ออายุ 21 35 และ 45 วัน....19
6	คะแนนรอยโรคทางจุลพยาธิของต่อมเบอร์ซา ในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซาอักเสบติดต่อดโดยวิธีหยอดปากที่อายุ 21 วัน และ กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซาอักเสบติดต่อดโดยวิธีหยอดทวารร่วมที่อายุ 21 วัน เมื่ออายุ 21 35 และ 45 วัน.....20
<b>การทดลองที่ 2</b> ศึกษาผลของวิธีการให้วัคซีนต่อการกีดกันภูมิคุ้มกันโรค	
7	น้ำหนักตัวเฉลี่ยของไก่ ในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคนิวคาสเซิลที่อายุ 28 วัน กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซาอักเสบติดต่อดโดยวิธีหยอดปากที่อายุ 21 วันและวัคซีนป้องกันโรคนิวคาสเซิลที่อายุ 28 วัน และ กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซาอักเสบติดต่อดโดยวิธีหยอดทวารร่วมที่อายุ 21 วันและวัคซีนป้องกันโรคนิวคาสเซิลที่อายุ 28 วัน เมื่ออายุ 21 28 42 และ 56 วัน... .. 2 2



## สารบัญตาราง(ต่อ)

ตาราง

หน้า

- 13 คะแนนรอยโรคทางจุลพยาธิวิทยาของต่อมเบอริช่า ในกลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคนิวคาสเซิลที่อายุ 28 วัน กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริช่าอีกเสบติดต่อกันโดยวิธีหยอดปากที่อายุ 21 วันและ วัคซีนป้องกันโรคนิวคาสเซิลที่อายุ 28 วัน และ กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริช่าอีกเสบ ติดต่อกันโดยวิธีหยอดทวารร่วมที่อายุ 21 วันและวัคซีนป้องกันโรคนิวคาสเซิลที่อายุ 28 วัน เมื่อ อายุ 21 และ 28 วัน.....28
- การทดลองที่ 3** ศึกษาผลของวิธีการให้วัคซีนในช่วงอายุต่างๆ ต่อการสร้างแอนติบอดี และการป้องกันโรค
- 14 น้ำหนักตัวเฉลี่ยของไก่ ก่อนได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริช่าอีกเสบติดต่อกัน เมื่ออายุ 1 วัน..30
- 15 น้ำหนักตัวเฉลี่ยของไก่ ในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริช่าอีกเสบติดต่อกัน โดย การหยอดปากที่อายุ 1 7 14 และ 21 วัน และ กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริช่าอีกเสบ ติดต่อกันโดยวิธีหยอดทวารร่วมที่อายุ 1 7 14 และ 21 วัน หลังได้รับวัคซีน เมื่ออายุ 35 วัน.....30
- 16 น้ำหนักตัวเฉลี่ยของไก่ ในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริช่าอีกเสบติดต่อกัน โดย การหยอดปากที่อายุ 1 7 14 และ 21 วัน และ กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริช่าอีกเสบ ติดต่อกันโดยวิธีหยอดทวารร่วมที่อายุ 1 7 14 และ 21 วัน หลังได้รับเชื้อเบอริช่าอีกเสบติดต่อกัน เมื่ออายุ 45 วัน... .. 30
- 17 อัตราการแลกเนื้อของไก่ ในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริช่าอีกเสบติดต่อกัน โดย การหยอดปากที่อายุ 1 7 14 และ 21 วัน และ กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริช่าอีกเสบ ติดต่อกันโดยวิธีหยอดทวารร่วมที่อายุ 1 7 14 และ 21 วัน ในช่วงอายุ 1-35 วัน.....32
- 18 อัตราการแลกเนื้อของไก่ในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริช่าอีกเสบติดต่อกัน โดย การหยอดปากที่อายุ 1 7 14 และ 21 วัน และ กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริช่าอีกเสบ ติดต่อกันโดยวิธีหยอดทวารร่วมที่อายุ 1 7 14 และ 21 วัน ในช่วงอายุ 35-45 วัน ...32
- 19 อัตราการตาย ในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริช่าอีกเสบติดต่อกันโดยการ หยอดปากที่อายุ 1 7 14 และ 21 วัน และ กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริช่าอีกเสบติด ต่อกันโดยวิธีหยอดทวารร่วมที่อายุ 1 7 14 และ 21 วัน เมื่อสิ้นสุดการทดลอง .....33
- 20 ระดับแอนติบอดีต่อโรคเบอริช่าอีกเสบติดต่อกัน ก่อนได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริช่าอีกเสบติดต่อกัน เมื่ออายุ 1 7 14 และ 21 วัน.....35

## สารบัญตาราง(ต่อ)

ตาราง

หน้า

- 21 ระดับแอนติบอดีต่อโรคเบอริช้ำอักเสบติดต้อ ในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ด้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริช้ำอักเสบติดต้อโดยการหยอดปากที่อายุ 1 7 14 และ 21 วัน และ กลุ่มที่ด้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริช้ำอักเสบติดต้อโดยวิธีหยอดทวารร่วมที่อายุ 1 7 14 และ 21 วัน หลังด้รับวัคซีนเมื่ออายุ 35 วัน ..... 35
- 22 ระดับแอนติบอดีต่อโรคเบอริช้ำอักเสบติดต้อ ในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ด้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริช้ำอักเสบติดต้อโดยการหยอดปากที่อายุ 1 7 14 และ 21 วัน และ กลุ่มที่ด้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริช้ำอักเสบติดต้อโดยวิธีหยอดทวารร่วมที่อายุ 1 7 14 และ 21 วัน หลังด้รับเชื้อเบอริช้ำอักเสบติดต้อ เมื่ออายุ 45 วัน ..... 35
- 23 อัตราส่วนของน้ำนักต้อมเบอริช้ำต้อน้ำนักตัว ก่อนด้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริช้ำอักเสบติดต้อ เมื่ออายุ 1 7 14 และ 21 วัน..... 37
- 24 อัตราส่วนของน้ำนักต้อมเบอริช้ำต้อน้ำนักตัว ในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ด้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริช้ำอักเสบติดต้อโดยการหยอดปากที่อายุ 1 7 14 และ 21 วัน และ กลุ่มที่ด้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริช้ำอักเสบติดต้อโดยวิธีหยอดทวารร่วมที่อายุ 1 7 14 และ 21 วัน หลังด้รับวัคซีน เมื่ออายุ 35 วัน ..... 37
- 25 อัตราส่วนของน้ำนักต้อมเบอริช้ำต้อน้ำนักตัวในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ด้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริช้ำอักเสบติดต้อโดยการหยอดปากที่อายุ 1 7 14 และ 21 วัน และ กลุ่มที่ด้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริช้ำอักเสบติดต้อโดยวิธีหยอดทวารร่วมที่อายุ 1 7 14 และ 21 วัน หลังด้รับเชื้อเบอริช้ำอักเสบติดต้อ เมื่ออายุ 45 วัน..... 38
- 26 คะแนนรอยโรคทางจุลพยาธิของต้อมเบอริช้ำ ก่อนด้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริช้ำอักเสบติดต้อเมื่ออายุ 1 7 14 และ 21 วัน..... 40
- 27 คะแนนรอยโรคทางจุลพยาธิของต้อมเบอริช้ำ ในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ด้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริช้ำอักเสบติดต้อโดยการหยอดปากที่อายุ 1 7 14 และ 21 วัน และ กลุ่มที่ด้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริช้ำอักเสบติดต้อโดยวิธีหยอดทวารร่วมที่อายุ 1 7 14 และ 21 วัน หลังด้รับวัคซีน เมื่ออายุ 35 วัน..... 40

## สารบัญตาราง(ต่อ)

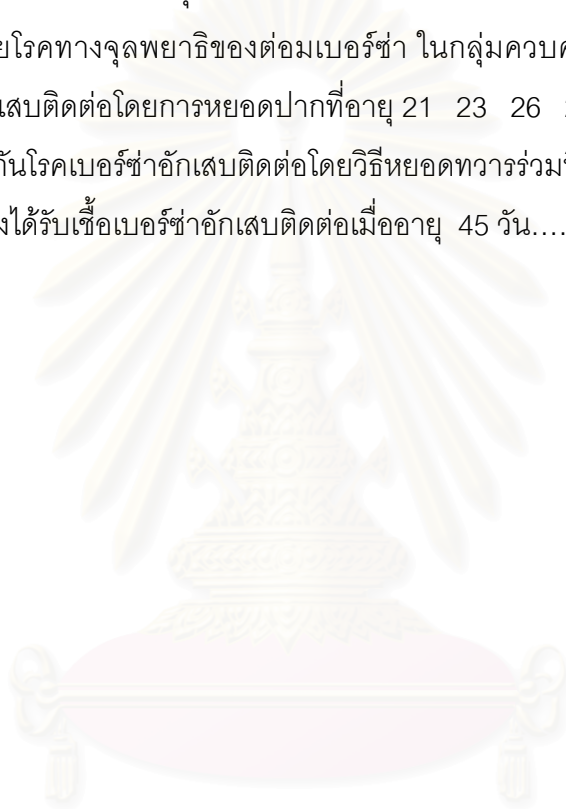
ตาราง	หน้า	
28	คะแนนรอยโรคทางจุลพยาธิวิทยาของต่อมเบอริช้ำ ในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริช้ำอักเสบติดต่อดโดยการหยอดปากที่อายุ 1 7 14 และ 21 วัน และ กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริช้ำอักเสบติดต่อดโดยวิธีหยอดทวารร่วมที่อายุ 1 7 14 และ 21 วัน หลังได้รับเชื้อเบอริช้ำอักเสบติดต่อด เมื่ออายุ 45 .....	40
<b>การทดลองที่ 4</b> ศึกษาผลของวิธีการให้วัคซีนต่อระยะเวลาในการสร้างแอนติบอดี และการป้องกันโรค		
29	น้ำหนักตัวเฉลี่ยของไก่ ก่อนได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริช้ำอักเสบติดต่อด เมื่ออายุ 21 วัน.....	43
30	น้ำหนักตัวเฉลี่ยของไก่ ในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริช้ำอักเสบติดต่อดโดยการหยอดปากที่อายุ 21 23 26 29 และ 32 วัน และ กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริช้ำอักเสบติดต่อดโดยวิธีหยอดทวารร่วมที่อายุ 21 23 26 29 และ 32 วัน หลังได้รับวัคซีน เมื่ออายุ 35 วัน.....	44
31	น้ำหนักตัวเฉลี่ยของไก่ ในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริช้ำอักเสบติดต่อดโดยการหยอดปากที่อายุ 21 23 26 29 และ 32 วัน และ กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริช้ำอักเสบติดต่อดโดยวิธีหยอดทวารร่วมที่อายุ 21 23 26 29 และ 32 วัน หลังได้รับเชื้อเบอริช้ำอักเสบติดต่อด เมื่ออายุ 45 วัน.....	44
32	อัตราการแลกเนื้อของไก่ในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริช้ำอักเสบติดต่อดโดยการหยอดปากที่อายุ 21 23 26 29 และ 32 วัน และ กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริช้ำอักเสบติดต่อดโดยวิธีหยอดทวารร่วมที่อายุ 21 23 26 29 และ 32 วัน ในช่วงอายุ 21-35 วัน .....	46
33	อัตราการแลกเนื้อของไก่ ในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริช้ำอักเสบติดต่อดโดยการหยอดปากที่อายุ 21 23 26 29 และ 32 วัน และ กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริช้ำอักเสบติดต่อดโดยวิธีหยอดทวารร่วมที่อายุ 21 23 26 29 และ 32 วัน ในช่วงอายุ 35-45 วัน .....	47

## สารบัญญัตินี้ (ต่อ)

ตาราง	หน้า
34 อัตราการตาย ในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซาอักเสบติดต่อดโดยการหยอดปากที่อายุ 21 23 26 29 และ 32 วัน และ กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซาอักเสบติดต่อดโดยวิธีหยอดทวารร่วมที่อายุ 21 23 26 29 และ 32 วัน เมื่อสิ้นสุดการทดลอง .....	49
35 ระดับแอนติบอดีต่อโรคเบอร์ซาอักเสบติดต่อด ก่อนได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซาอักเสบติดต่อดเมื่ออายุ 21 23 26 29 และ 32 วัน.....	51
36 ระดับแอนติบอดีต่อโรคเบอร์ซาอักเสบติดต่อด ในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซาอักเสบติดต่อดโดยการหยอดปากที่อายุ 21 23 26 29 และ 32 วัน และ กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซาอักเสบติดต่อดโดยวิธีหยอดทวารร่วมที่อายุ 21 23 26 29 และ 32 วัน หลังได้รับวัคซีน เมื่ออายุ 35 วัน .....	52
37 ระดับแอนติบอดีต่อโรคเบอร์ซาอักเสบติดต่อด ในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซาอักเสบติดต่อดโดยการหยอดปากที่อายุ 21 23 26 29 และ 32 วัน และ กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซาอักเสบติดต่อดโดยวิธีหยอดทวารร่วมที่อายุ 21 23 26 29 และ 32 วัน หลังได้รับเชื้อเบอร์ซาอักเสบติดต่อด เมื่ออายุ 45 วัน .....	52
38 อัตราส่วนของน้ำหนักต่อมเบอร์ซาต่อน้ำหนักตัว ก่อนได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซาอักเสบติดต่อดเมื่ออายุ 21 23 26 29 และ 32 วัน.....	55
39 อัตราส่วนของน้ำหนักต่อมเบอร์ซาต่อน้ำหนักตัว ในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซาอักเสบติดต่อดโดยการหยอดปากที่อายุ 21 23 26 29 และ 32 วัน และ กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซาอักเสบติดต่อดโดยวิธีหยอดทวารร่วมที่อายุ 21 23 26 29 และ 32 วัน หลังได้รับวัคซีน เมื่ออายุ 35 วัน.....	56
40 อัตราส่วนของน้ำหนักต่อมเบอร์ซาต่อน้ำหนักตัวในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซาอักเสบติดต่อดโดยการหยอดปากที่อายุ 21 23 26 29 และ 32 วัน และ กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซาอักเสบติดต่อดโดยวิธีหยอดทวารร่วมที่อายุ 21 23 26 29 และ 32 วัน หลังได้รับเชื้อเบอร์ซาอักเสบติดต่อดเมื่ออายุ 45 วัน.....	56
41 คะแนนรอยโรคทางจุลพยาธิของต่อมเบอร์ซา ก่อนได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซาอักเสบติดต่อดเมื่ออายุ 21 23 26 29 และ 32 วัน.....	59

สารบัญตาราง(ต่อ)

ตาราง	หน้า
42	<p>คะแนนรอยโรคทางจุลพยาธิของต่อมเบอริช้ำ ในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริช้ำอักเสบติดต่อโดยการหยอดปากที่อายุ 21 23 26 29 และ 32 วัน และ กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริช้ำอักเสบติดต่อโดยวิธีหยอดทวารร่วมที่อายุ 21 23 26 29 และ 32 วัน หลังได้รับวัคซีน เมื่ออายุ 35 วัน.....60</p>
43	<p>คะแนนรอยโรคทางจุลพยาธิของต่อมเบอริช้ำ ในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริช้ำอักเสบติดต่อโดยการหยอดปากที่อายุ 21 23 26 29 และ 32 วัน และ กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริช้ำอักเสบติดต่อโดยวิธีหยอดทวารร่วมที่อายุ 21 23 26 29 และ 32 วัน หลังได้รับเชื้อเบอริช้ำอักเสบติดต่อเมื่ออายุ 45 วัน.....60</p>



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## สารบัญภาพ

ภาพที่

หน้า

- การทดลองที่ 1** ศึกษาผลของวิธีการให้วัคซีนต่อการสร้างแอนติบอดีและการป้องกันโรค
- 1 น้ำหนักตัวเฉลี่ยของไก่ ในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ช่าอักเสบติดต่อกันโดยวิธีหยอดปากที่อายุ 21 วัน และ กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ช่าอักเสบติดต่อกันโดยวิธีหยอดทวารร่วมที่อายุ 21 วัน เมื่ออายุ 21 35 และ 45 วัน .....15
  - 2 อัตราการแลกเนื้อของไก่ ในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ช่าอักเสบติดต่อกันโดยวิธีหยอดปากที่อายุ 21 วัน และ กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ช่าอักเสบติดต่อกันโดยวิธีหยอดทวารร่วมที่อายุ 21 วัน ในช่วงอายุ 21-35 วัน และ 35-45 วัน.....16
  - 3 อัตราตาย ในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ช่าอักเสบติดต่อกันโดยวิธีหยอดปากที่อายุ 21 วัน และ กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ช่าอักเสบติดต่อกันโดยวิธีหยอดทวารร่วมที่อายุ 21 วัน เมื่อสิ้นสุดการทดลอง.....17
  - 4 ระดับแอนติบอดีต่อโรคเบอร์ช่าอักเสบติดต่อกัน ในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ช่าอักเสบติดต่อกันโดยวิธีหยอดปากที่อายุ 21 วัน และ กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ช่าอักเสบติดต่อกันโดยวิธีหยอดทวารร่วมที่อายุ 21 วัน เมื่ออายุ 21 35 และ 45 วัน.....18
  - 5 อัตราส่วนของน้ำหนักต่อมเบอร์ช่าต่อน้ำหนักตัว ในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ช่าอักเสบติดต่อกันโดยวิธีหยอดปากที่อายุ 21 วัน และ กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ช่าอักเสบติดต่อกันโดยวิธีหยอดทวารร่วมที่อายุ 21 วัน เมื่ออายุ 21 35 และ 45 วัน.....19
  - 6 คะแนนรอยโรคทางจุลพยาธิวิทยาของต่อมเบอร์ช่า ในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ช่าอักเสบติดต่อกันโดยวิธีหยอดปากที่อายุ 21 วัน และ กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ช่าอักเสบติดต่อกันโดยวิธีหยอดทวารร่วมที่อายุ 21 วัน เมื่ออายุ 21 35 และ 45 วัน.....20
- การทดลองที่ 2** ศึกษาผลของวิธีการให้วัคซีนต่อการกีดกันภูมิคุ้มกันโรค
- 7 น้ำหนักตัวเฉลี่ยของไก่ ในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคนิวคาสเซิลที่อายุ 28 วัน กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ช่าอักเสบติดต่อกันโดยวิธีหยอดปากที่อายุ 21 วันและ วัคซีนป้องกันโรคนิวคาสเซิลที่อายุ 28 วัน และ กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ช่าอักเสบติดต่อกันโดยวิธีหยอดทวารร่วมที่อายุ 21 วันและวัคซีนป้องกันโรคนิวคาสเซิลที่อายุ 28 วัน เมื่ออายุ 21 28 42 และ 56 วัน.....22





## สารบัญญภาพ(ต่อ)

ภาพที่

หน้า

- 13 คะแนนรอยโรคทางจุลพยาธิของต่อมเบอริช่า ในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรค  
นิวคาสเซิลที่อายุ 28 วัน กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริช่าอีกเสบติดต่โดยวิธีหยอด  
ปากที่อายุ 21 วันและวัคซีนป้องกันโรคนิวคาสเซิลที่อายุ 28 วัน และ กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้อง  
กันโรคเบอริช่าอีกเสบติดต่โดยวิธีหยอดทวารร่วมที่อายุ 21 วันและวัคซีนป้องกันโรคนิว  
คาสเซิลที่อายุ 28 วัน เมื่ออายุ 1 21 28 35 42 และ 56 วัน.....29

**การทดลองที่ 3** ศึกษาผลของวิธีการให้วัคซีนในช่วงอายุต่างๆ ต่อการสร้างแอนติบอดี  
และการป้องกันโรค

- 14 น้ำหนักตัวเฉลี่ยของไก่ ในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริช่าอีกเสบติดต่  
โดยการหยอดปากที่อายุ 1 7 14 และ 21 วัน และ กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริช่า  
อีกเสบติดต่โดยวิธีหยอดทวารร่วมที่อายุ 1 7 14 และ 21 วัน หลังได้รับวัคซีน เมื่ออายุ  
35 วัน.....31
- 15 น้ำหนักตัวเฉลี่ยของไก่ ในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริช่าอีกเสบติดต่  
โดยการหยอดปากที่อายุ 1 7 14 และ 21 วัน และ กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริช่า  
อีกเสบติดต่โดยวิธีหยอดทวารร่วมที่อายุ 1 7 14 และ 21 วัน หลังได้เชื้อเบอริช่าอีกเสบ  
ติดต่ เมื่ออายุ 45 วัน.....31
- 16 อัตราการแลกเนื้อของไก่ ในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริช่าอีกเสบติดต่  
โดยการหยอดปากที่อายุ 1 7 14 และ 21 วัน และ กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริช่า  
อีกเสบติดต่โดยวิธีหยอดทวารร่วมที่อายุ 1 7 14 และ 21 วัน ในช่วงอายุ 1-35 วัน....32
- 17 อัตราการตาย ในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริช่าอีกเสบติดต่โดยการ  
หยอดปากที่อายุ 1 7 14 และ 21 วัน และ กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริช่าอีกเสบติด  
ต่โดยวิธีหยอดทวารร่วมที่อายุ 1 7 14 และ 21 วัน เมื่อสิ้นสุดการทดลอง.....33
- 18 ระดับแอนติบอดีต่อโรคเบอริช่าอีกเสบติดต่ ก่อนได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริช่าอีกเสบติด  
ต่ เมื่ออายุ 1 7 14 และ 21 วัน.....35
- 19 ระดับแอนติบอดีต่อโรคเบอริช่าอีกเสบติดต่ ในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรค  
เบอริช่าอีกเสบติดต่โดยการหยอดปากที่อายุ 1 7 14 และ 21 วัน และ กลุ่มที่ได้รับวัคซีน  
ป้องกันโรคเบอริช่าอีกเสบติดต่โดยวิธีหยอดทวารร่วมที่อายุ 1 7 14 และ 21 วัน หลังได้  
รับวัคซีน เมื่ออายุ 35 วัน.....36

## สารบัญภาพ(ต่อ)

ภาพที่

หน้า

- 20 ระดับแอนติบอดีต่อโรคเบอริช้ำอักเสบติดต้อ ในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ด้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริช้ำอักเสบติดต้อโดยการหยอดปากที่อายุ 1 7 14 และ 21 วัน และ กลุ่มที่ด้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริช้ำอักเสบติดต้อโดยวิธีหยอดทวารรวมที่อายุ 1 7 14 และ 21 วัน หลังด้รับเชื้อเบอริช้ำอักเสบติดต้อเมื่ออายุ 45 วัน.....36
- 21 อัตราส่วนของน้ำหนักต้อมเบอริช้ำต่อน้ำหนักตัว ก่อนด้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริช้ำอักเสบติดต้อ เมื่ออายุ 1 7 14 และ 21 วัน.....38
- 22 อัตราส่วนของต้อมเบอริช้ำต่อน้ำหนักตัว ในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ด้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริช้ำอักเสบติดต้อโดยการหยอดปากที่อายุ 1 7 14 และ 21 วัน และ กลุ่มที่ด้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริช้ำอักเสบติดต้อโดยวิธีหยอดทวารรวมที่อายุ 1 7 14 และ 21 วัน หลังด้รับวัคซีน เมื่ออายุ 35 วัน.....38
- 23 อัตราส่วนของต้อมเบอริช้ำต่อน้ำหนักตัว ในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ด้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริช้ำอักเสบติดต้อโดยการหยอดปากที่อายุ 1 7 14 และ 21 วัน และ กลุ่มที่ด้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริช้ำอักเสบติดต้อโดยวิธีหยอดทวารรวมที่อายุ 1 7 14 และ 21 วัน หลังด้รับเชื้อเบอริช้ำอักเสบติดต้อ เมื่ออายุ 45 วัน.....39
- 24 คะแนนรอยโรคทางจุลพยาธิขงต้อมเบอริช้ำ ในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ด้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริช้ำอักเสบติดต้อโดยการหยอดปากที่อายุ 1 7 14 และ 21 วัน และ กลุ่มที่ด้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริช้ำอักเสบติดต้อโดยวิธีหยอดทวารรวมที่อายุ 1 7 14 และ 21 วัน หลังด้รับวัคซีน เมื่ออายุ 35 วัน.....41
- 25 คะแนนรอยโรคทางจุลพยาธิขงต้อมเบอริช้ำ ในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ด้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริช้ำอักเสบติดต้อโดยการหยอดปากที่อายุ 1 7 14 และ 21 วัน และ กลุ่มที่ด้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริช้ำอักเสบติดต้อโดยวิธีหยอดทวารรวมที่อายุ 1 7 14 และ 21 วัน หลังด้รับเชื้อเบอริช้ำอักเสบติดต้อ เมื่ออายุ 45 วัน.....41
- การทดลองที่ 4** คีษามลขงวิธีการให้วัคซีนต่อระยะเวลาในการสร้างแอนติบอดีและการป้องกันโรค
- 26 น้ำหนักตัวเฉลี่ยขงไก่ ในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ด้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริช้ำอักเสบติดต้อโดยการหยอดปากที่อายุ 21 23 26 29 และ 32 วัน และ กลุ่มที่ด้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริช้ำอักเสบติดต้อโดยวิธีหยอดทวารรวมที่อายุ 21 23 26 29 และ 32 วัน หลังด้รับวัคซีน เมื่ออายุ 35 วัน.....45

## สารบัญญภาพ(ต่อ)

ภาพที่	หน้า
27	น้ำหนักตัวเฉลี่ยของไก่ ในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซาอักเสบติดต่ โดยการหยอดปากที่อายุ 21 23 26 29 และ 32 วัน และ กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรค เบอร์ซาอักเสบติดต่โดยวิธีหยอดทวารร่วมที่อายุ 21 23 26 29 และ 32 วัน หลังได้รับเชื้อ เบอร์ซาอักเสบติดต่ เมื่ออายุ 45 วัน.....45
28	อัตราการแลกเปลี่ยนของไก่ ในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซาอักเสบติดต่ โดยการหยอดปากที่อายุ 21 23 26 29 และ 32 วัน และ กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรค เบอร์ซาอักเสบติดต่โดยวิธีหยอดทวารร่วมที่อายุ 21 23 26 29 และ 32 วัน ในช่วงอายุ 21-35 วัน .....47
29	อัตราการแลกเปลี่ยนของไก่ ในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซาอักเสบติดต่ โดยการหยอดปากที่อายุ 21 23 26 29 และ 32 วัน และ กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรค เบอร์ซาอักเสบติดต่โดยวิธีหยอดทวารร่วมที่อายุ 21 23 26 29 และ 32 วัน ในช่วงอายุ 35-45 วัน.....47
30	อัตราการตาย ในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซาอักเสบติดต่โดยการ หยอดปากที่อายุ 21 23 26 29 และ 32 วัน และ กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซา อักเสบติดต่โดยวิธีหยอดทวารร่วมที่อายุ 21 23 26 29 และ 32 วัน เมื่อสิ้นสุดการ ทดลอง .....49
31	ระดับแอนติบอดีต่อโรคเบอร์ซาอักเสบติดต่ ก่อนได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซาอักเสบ ติดต่ เมื่ออายุ 21 23 26 29 และ 32 วัน.....53
32	ระดับแอนติบอดีต่อโรคเบอร์ซาอักเสบติดต่ ในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรค เบอร์ซาอักเสบติดต่โดยการหยอดปากที่อายุ 21 23 26 29 และ 32 วัน และ กลุ่มที่ได้ รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซาอักเสบติดต่โดยวิธีหยอดทวารร่วมที่อายุ 21 23 26 29 และ 32 วัน หลังได้รับวัคซีน เมื่ออายุ 35 วัน.....53
33	ระดับแอนติบอดีต่อโรคเบอร์ซาอักเสบติดต่ ในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรค เบอร์ซาอักเสบติดต่โดยการหยอดปากที่อายุ 21 23 26 29 และ 32 วัน และ กลุ่มที่ได้ รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซาอักเสบติดต่โดยวิธีหยอดทวารร่วมที่อายุ 21 23 26 29 และ 32 วันหลังได้รับเชื้อเบอร์ซาอักเสบติดต่ เมื่ออายุ 45 วัน.....53

สารบัญภาพ(ต่อ)

ภาพที่	หน้า
34 อัตราส่วนของน้ำหนักต่อมเบอริซ่าต่อน้ำหนักตัว ในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริซ่าอักเสบติดต่อโดยการหยอดปากที่อายุ 21 23 26 29 และ 32 วัน และ กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริซ่าอักเสบติดต่อโดยวิธีหยอดทวารร่วมที่อายุ 21 23 26 29 และ 32 วัน หลังได้รับวัคซีน เมื่ออายุ 35 วัน .....	57
35 อัตราส่วนของน้ำหนักต่อมเบอริซ่าต่อน้ำหนักตัว ในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริซ่าอักเสบติดต่อโดยการหยอดปากที่อายุ 21 23 26 29 และ 32 วัน และ กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริซ่าอักเสบติดต่อโดยวิธีหยอดทวารร่วมที่อายุ 21 23 26 29 และ 32 วัน หลังได้รับเชื้อเบอริซ่าอักเสบติดต่อ เมื่ออายุ 45 วัน .....	57
36 คะแนนรอยโรคทางจุลพยาธิของต่อมเบอริซ่า ในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริซ่าอักเสบติดต่อโดยการหยอดปากที่อายุ 21 23 26 29 และ 32 วัน และ กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริซ่าอักเสบติดต่อโดยวิธีหยอดทวารร่วมที่อายุ 21 23 26 29 และ 32 วัน หลังได้รับวัคซีน เมื่ออายุ 35 วัน.....	61
37 คะแนนรอยโรคทางจุลพยาธิของต่อมเบอริซ่า ในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริซ่าอักเสบติดต่อโดยการหยอดปากที่อายุ 21 23 26 29 และ 32 วัน และ กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริซ่าอักเสบติดต่อโดยวิธีหยอดทวารร่วมที่อายุ 21 23 26 29 และ 32 วัน หลังได้รับเชื้อเบอริซ่าอักเสบติดต่อเมื่ออายุ 45 วัน.....	61

# บทที่ 1

## บทนำ

### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

โรคเบอร์ซ้าอักเสบติดต่อหรือโรคกัมโบโร นับว่าเป็นโรคที่มีความสำคัญต่อการเลี้ยงไก่เป็นอย่างมาก พบการเกิดโรคครั้งแรกในปี พ.ศ. 2500 ที่เมืองกัมโบโร รัฐเดลาแวร์ ประเทศสหรัฐอเมริกา และมีการแพร่กระจายมาทางตอนใต้ของประเทศและในทวีปยุโรป ปัจจุบันโรคเบอร์ซ้าอักเสบติดต่อก่อให้เกิดปัญหาในทุกภูมิภาคของโลก (Lasher and Davis, 1997) ในการพบโรคครั้งแรกได้เรียกโรคนี้ว่า avian nephrosis ตามลักษณะของรอยโรคที่พบ และต่อมาจึงเปลี่ยนเป็น Infectious Bursal Disease (IBD) (Lasher and Davis, 1997) สำหรับในประเทศไทย ได้พบการเกิดโรคตั้งแต่ปี พ.ศ. 2516 เป็นต้นมา (วรปี, 2516; ทิม, 2517) โรคเบอร์ซ้าอักเสบติดต่อจะสร้างความเสียหายอย่างมากโดยเฉพาะฝูงไก่ในช่วงอายุ 3-6 สัปดาห์ โดยจะมีผลต่อเซลล์เม็ดเลือดขาวลิมโฟซัยท์ชนิด บี หรือ บีเซลล์ (B cell) (Hirai and Calnek, 1979; Nakai and Hairai, 1981) โดยเชื้อไวรัสจะเข้าไปทำลายเซลล์ของต่อมเบอร์ซ้าและเนื้อเยื่ออื่น ๆ ทำให้เกิดการกดการตอบสนองของภูมิคุ้มกัน (immunosuppression) เกิดโรคแทรกซ้อนได้ง่าย (Lukert and Saif, 1997) เชื้อไวรัสเบอร์ซ้าอักเสบติดต่อซึ่งเป็นสาเหตุของโรคมีความทนทานต่อสภาพแวดล้อมสูงจึงเป็นการยากที่จะกำจัดโรคให้หมดไปจากพื้นที่การเลี้ยง (van den Berg, 2000)

เนื่องจากในปัจจุบันยังคงพบการระบาดของโรคเบอร์ซ้าอักเสบติดต่อในอุตสาหกรรมการเลี้ยงไก่ทำให้เกิดการสูญเสียทางเศรษฐกิจ แม้ว่าเกษตรกรจะพยายามให้การป้องกันโดยการให้วัคซีนแล้วก็ตาม โดยทั่วไปความสูญเสียที่พบในไก่เนื้ออาจเกิดได้ในช่วงอายุ 3-6 สัปดาห์ ความสูญเสียที่เกิดขึ้นอาจเกิดได้จากไก่ป่วยตายด้วยโรคเบอร์ซ้าอักเสบติดต่อเองหรือเกิดการสูญเสียจากอัตราการเสี่ยงต่อการเกิดโรคอื่น การสร้างภูมิคุ้มกันโดยการให้วัคซีนแก่ฝูงไก่ เป็นวิธีที่หนึ่งที่ใช้ในการป้องกันโรคได้ดี การให้วัคซีนต้องให้ในไก่พ่อแม่พันธุ์เพื่อกระตุ้นภูมิคุ้มกันให้อยู่ในระดับสูงเพื่อส่งผ่านมายังลูกไก่ แต่การให้วัคซีนในปัจจุบันพบว่าไก่ในฝูงได้รับวัคซีนไม่เท่ากันทำให้ระดับภูมิคุ้มกันต่างกัน และอายุของแม่พันธุ์ที่มากขึ้นทำให้ความสามารถส่งผ่านภูมิคุ้มกันไปสู่ลูกไก่ลดลง การให้วัคซีนในลูกไก่จึงมีความสำคัญ (Lukert and Saif, 1997) การแก้ปัญหาโรคเบอร์ซ้าอักเสบติดต่อเพื่อลดอัตราการสูญเสียทางเศรษฐกิจในอุตสาหกรรมการเลี้ยงไก่ส่วนใหญ่จะใช้การควบคุมป้องกันการเกิดโรคโดยให้วัคซีน แต่การให้วัคซีนเชื้อเป็นโดยเฉพาะวัคซีนชนิดแรงจะมีผลต่อตัวไก่อาจทำให้ไก่ที่มีความไวต่อโรคป่วยหรือตายได้ มีผลกระทบต่ออาการเจริญเติบโตและอัตราการแลกเนื้อ และมีผลต่อระบบภูมิคุ้มกันทำให้ต่อมเบอร์ซ้าได้รับความเสียหายโดยเฉพาะถ้าได้รับวัคซีนชนิดแรงขณะอายุน้อยอาจทำให้ต่อมเบอร์ซ้าถูกทำลายอย่างถาวรได้ (จิโรจ, 2544)

ดังนั้นการศึกษาวิจัยเพื่อค้นหาวิธีในการป้องกันโรคที่มีประสิทธิภาพและลดผลเสียที่เกิดขึ้นเนื่องจากการให้วัคซีนจึงเป็นประโยชน์อย่างยิ่ง และเป็นมูลเหตุจูงใจในการศึกษาในครั้งนี้

### **วัตถุประสงค์ของการวิจัย**

เพื่อศึกษาความเป็นไปได้และผลของวิธีการให้วัคซีนป้องกันโรคเบอร์ช่าอักษะติดต่อด้วยวิธีหยอดทวารร่วมเปรียบเทียบกับกรให้วัคซีนด้วยวิธีหยอดปากต่อการสร้างแอนติบอดี การป้องกันโรค และผลต่อการกวดการตอบสนองของภูมิคุ้มกัน

### **วิธีการดำเนินการวิจัยโดยย่อ**

ในการศึกษาครั้งนี้ได้แบ่งการทดลองออกเป็น 4 ส่วนด้วยกัน ในการทดลองที่ 1 จะทำการศึกษาผลของการให้วัคซีนต่อการสร้างแอนติบอดีและการป้องกันโรค การทดลองที่ 2 จะทำการศึกษาผลของวิธีการให้วัคซีนต่อการกวดภูมิคุ้มกัน ในการทดลองที่ 3 จะทำการศึกษาผลของการให้วัคซีนต่อการสร้างแอนติบอดีและการป้องกันโรคเมื่อให้วัคซีนเมื่ออายุต่างๆกัน และ การทดลองที่ 4 จะทำการศึกษาผลของวิธีการให้วัคซีนต่อระยะเวลาในการสร้างแอนติบอดีและดการป้องกันโรค

### **ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ**

1. ทำให้ทราบว่ากรให้วัคซีนป้องกันโรคเบอร์ช่าอักษะติดต่อด้วยการหยอดทวารร่วมสามารถกระตุ้นการสร้างภูมิคุ้มกันและป้องกันโรคได้หรือไม่
2. ทำให้ทราบว่ากรให้วัคซีนป้องกันโรคเบอร์ช่าอักษะติดต่อด้วยการหยอดทวารร่วมมีผลต่อต่อมเบอร์ช่า และมีผลต่อการกวดการตอบสนองของภูมิคุ้มกันหรือไม่
3. เป็นแนวทางการพัฒนากรให้วัคซีนป้องกันโรคเบอร์ช่าอักษะติดต่อด้วยการหยอดทวารร่วม

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### ต่อมเบอริช่า (Bursa of Fabricius)

ต่อมเบอริช่าจะเป็นอวัยวะที่พบได้เฉพาะในสัตว์ปีก ซึ่งจะมีการเจริญในช่วงที่ไก่มีอายุน้อย โดยต่อมเบอริช่าจะมีการเจริญอย่างรวดเร็วในช่วงอายุ 3-4 สัปดาห์ และเมื่อเจริญเต็มที่แล้วจะคงสภาพอยู่ประมาณ 5-6 สัปดาห์ จึงจะเริ่มฝ่อและหายไปก่อนที่ไก่จะโตเต็มที่ (Glick, 1956) ต่อมเบอริช่าเป็นอวัยวะลักษณะค่อนข้างกลมข้างในกลวง อยู่ติดกับลำไส้ใหญ่ส่วนท้าย (proctodeum) ทางด้านบนและมีท่อเล็กๆ ติดต่อกับส่วนของลำไส้ใหญ่ ลักษณะของต่อมภายนอกจะเรียบ ภายในจะมีหลืบมากมาย ลักษณะทางจุลกายวิภาคจะพบว่าต่อมเบอริช่าประกอบด้วยเนื้อเยื่อชนิดเดียวกันกับต่อมน้ำเหลือง ซึ่งมีหน้าที่ในการสร้างภูมิคุ้มกันขับออกสู่กระแสเลือด จากการศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนชนิดส่องกราด (Scanning electron microscope; SEM) พบเซลล์เยื่อบุ (epithelial cell) 2 ชนิดคือ เซลล์เยื่อบุที่สัมพันธ์กับฟอลลิเคิล (follicle associated-epithelium; FAE) ซึ่งจะพบอยู่ติดกับส่วนของ medulla และเซลล์เยื่อบุระหว่างฟอลลิเคิล (interfollicle epithelium; IFE) ซึ่งพบอยู่ระหว่างฟอลลิเคิล (Bockman and Cooper, 1973) ซึ่ง FAE จะมีความสามารถดูดซึมของเหลว (pinocytotic) ได้ ตั้งแต่ตัวอ่อนมีอายุ 19-21 วัน (Bockman and Cooper, 1973)

การติดเชื้อเบอริช่าอักเสบติดต่อจะส่งผลโดยตรงต่อต่อมเบอริช่า ความรุนแรงของโรคขึ้นกับความสมบูรณ์ของต่อมเบอริช่า ไก่ที่ผ่าตัดนำต่อมเบอริช่าออกหรือไก่ที่ได้รับยากดการเจริญของต่อมเบอริช่าจะไม่แสดงอาการของโรคหลังจากได้รับเชื้อ (Fadly et al., 1976; Kaufer and Weiss, 1980) ถึงแม้ว่าไก่ที่ได้รับเชื้อเบอริช่าอักเสบติดต่อก็สามารถตรวจพบเชื้อได้จากเนื้อเยื่อน้ำเหลืองอื่นๆ เช่น ไหม้ส ม้าม และไขกระดูกได้ (Inoue et al., 1994; Tsukamoto et al., 1995) ผลที่เกิดเนื่องจากเชื้อไวรัสสร้างความเสียหายให้กับต่อมเบอริช่าซึ่งเป็นเนื้อเยื่อน้ำเหลืองปฐมภูมิ (primary lymphoid tissue) ทำให้เกิดการกดการตอบสนองของภูมิคุ้มกัน ไก่จะไวต่อการติดเชื้อและเกิดโรคได้ง่าย เช่น โรคนิวคาสเซิล โรคหลอดลมอักเสบติดต่อ โรคติดเชื้ออี.โคไล โรคบิด โรคมาเร็กซ์ ผิวหนังอักเสบชนิดมีเนื้อตาย (Rosenberger et al., 1975; Wyeth, 1975; Rosenberger and Gelb, Jr, 1977; Hofacre et al., 1986) การให้วัคซีนป้องกันโรคต่างๆไม่ได้ผล ไก่มีความต้านทานต่อวัคซีนเชื้อเป็นน้อยลงทำให้การแพ้วัคซีนรุนแรงขึ้น (Allance et al., 1972; Faragher et al., 1974; Meulemans et al., 1977; Winterfield et al., 1978; Sharma, 1984)



## เชื้อเบอร์ซ้าอักเสบติดต่อก (Infectious bursal disease virus)

### คุณสมบัติของไวรัส

เชื้อเบอร์ซ้าอักเสบติดต่อกจัดอยู่ในกลุ่มเบอร์น่าไวรัส (Birna virus) อยู่ในตระกูล เบอร์น่าไวรัส (Birnnaviridae) โครงสร้างของไวรัสประกอบด้วยสายพันธุกรรมซึ่งเป็นอาร์เอ็นเอสายคู่ (dsRNA) 2 ท่อน (Dobos et al., 1979) ไม่มีเอ็นเวลลอป (envelop) แคพซิดชั้นเดียว (single capsid) มีลักษณะโครงสร้างเป็นหลายเหลี่ยมสมมาตรกัน (icosahedral symmetry) เส้นผ่านศูนย์กลางของไวรัส 60-70 นาโนเมตร สายพันธุกรรมของไวรัสแบ่งออกเป็นท่อนใหญ่ (segment A) และท่อนเล็ก (segment B) (Dobos et al., 1979) สายพันธุกรรมท่อนใหญ่จะมีตำแหน่งในการถอดรหัสพันธุกรรม (Open reading frames; ORF) 2 ส่วน (Kibenge et al., 1990) โดยส่วนแรกจะมีขนาดเล็กกว่า และอยู่คร่อมบางส่วนของอีกส่วนหนึ่ง ในส่วนแรกนี้จะมีรหัสพันธุกรรมสำหรับสังเคราะห์โปรตีนวีพี 5 (VP5) ซึ่งช่วยในการปลดปล่อยและกระจายตัวของไวรัส (Mundt et al., 1997) ในส่วนที่สองซึ่งมีขนาดใหญ่กว่าจะมีรหัสพันธุกรรมสำหรับสังเคราะห์โปรตีนที่สำคัญ 3 ชนิด คือ วีพี 2 (VP2) วีพี 3 (VP3) และ วีพี 4 (VP4) (Muller and Becht, 1982; Azad et al., 1985, 1987; Hudson et al., 1986; Kibenge et al., 1997) ซึ่งโปรตีนวีพี 2 และ วีพี 3 ทำหน้าที่เป็นโครงสร้างของไวรัส (Bottcher et al., 1997) ส่วนโปรตีนวีพี 4 สันนิษฐานว่าเป็นเอนไซม์โปรติเอส (protease) (Hudson et al., 1986; Kibenge et al., 1997) สำหรับสายพันธุกรรมท่อนเล็ก จะมีส่วนของรหัสพันธุกรรมสำหรับสังเคราะห์โปรตีน วีพี 1 (VP1) ซึ่งสันนิษฐานว่าเป็นเอนไซม์ อาร์เอ็นเอโพลีเมอเรส (RNA polymerase) (Muller and Nitschke, 1987; Spies et al., 1987)

### การจำแนกชนิดของเชื้อเบอร์ซ้าอักเสบติดต่อก

เชื้อเบอร์ซ้าอักเสบติดต่อกจำแนกออกได้เป็น 2 กลุ่มคือ ซีโรไทป์ 1 และ ซีโรไทป์ 2 ซึ่งแบ่งตามปฏิกิริยา cross-neutralization และ cross-protection ในกลุ่มของซีโรไทป์ 2 สามารถแยกได้จากไก่ แต่ไม่ทำให้เกิดโรค และซีโรไทป์ 1 ซึ่งเป็นกลุ่มที่ทำให้เกิดโรคในไก่สามารถแบ่งออกเป็นกลุ่มตามคุณสมบัติของการเป็นตัวก่อโรค (pathotype) เป็น 3 กลุ่ม คือ

เชื้อเบอร์ซ้าอักเสบติดต่อกชนิดมาตรฐาน (standard หรือ classical) หมายถึงเชื้อ ไวรัสเบอร์ซ้าอักเสบติดต่อกที่มีการระบาดมาตั้งแต่ต้น และก่อให้เกิดโรคต่อมเบอร์ซ้าอักเสบติดต่อกชนิดแสดงอาการ

เชื้อเบอร์ซ้าอักเสบติดต่อกชนิดที่มีความรุนแรงสูง (very virulent หรือ hypervirulent) หมายถึงเชื้อเบอร์ซ้าอักเสบติดต่อก ที่ไม่เปลี่ยนแปลงคุณสมบัติของการเป็นแอนติเจน แต่เปลี่ยนแปลงคุณสมบัติความเป็นตัวก่อโรคที่มีความรุนแรงสูงกว่าไวรัสมาตรฐาน

เชื้อเบอร์ซ้าอีกเสบติดต่อชนิดแเวเรียน (variant) เป็นเชื้อไวรัสกลุ่มที่มีการเปลี่ยนแปลง ของแอนติเจนไปจากเชื้อเบอร์ซ้าอีกเสบติดต่อชนิดมาตรฐาน ทำให้ภูมิคุ้มกันโรคที่ถูกสร้างโดยไวรัสชนิดมาตรฐานไม่สามารถป้องกันโรคที่เกิดจากเชื้อชนิดแเวเรียนได้ สายเชื้อ (strain) ที่พบว่ามี ความสำคัญคือ สายเชื้อ เอ ดี อี และ จี ทำให้เกิดการติดเชื้อได้ในลูกไก่อายุ 1-7 วัน ทำให้ต่อมเบอร์ซ้าฝ่ออย่างรวดเร็ว แต่ในบางชนิดทำให้เกิดโรคโดยไม่แสดงอาการ (subclinical)

### การติดต่อ

การแพร่กระจายของโรคเกิดจากไก่ได้รับเชื้อโดยการกินอาหารหรือน้ำที่มีการปนเปื้อนของเชื้อ หรือจากการหายใจ ซึ่งพบว่าเชื้อเบอร์ซ้าอีกเสบติดต่อดังกล่าวมีความทนทานสูงสามารถอยู่ในสิ่งแวดล้อมได้นาน Benton และคณะ(1967) สามารถตรวจพบการปนเปื้อนของเชื้อเบอร์ซ้าอีกเสบติดต่อดังกล่าวในอาหาร น้ำ และสิ่งขับถ่ายที่เหลืออยู่ได้นาน 52-122 วัน ระยะฟักตัวของโรคลิ้น ไก่จะแสดงอาการป่วยภายใน 3-4 วันหลังจากได้รับเชื้อ

### พยาธิกำเนิด

Tanimura และ Sharma (1997) พบว่าสามารถตรวจพบเชื้อเบอร์ซ้าอีกเสบติดต่อดังกล่าวในเซลล์แมคโครฟาจิก และเซลล์น้ำเหลืองที่บริเวณไส้ตันของไก่หลังจากป้อนเชื้อให้ไก่ภายใน 4 ชั่วโมง จากนั้นจึงพบเชื้อที่เซลล์น้ำเหลืองบริเวณลำไส้เล็กส่วนต้น ลำไส้เล็กส่วนกลาง และที่ตับ หลังจากนั้นจะเกิดการแพร่กระจายของไวรัสในกระแสเลือด (viremia) แล้วจึงพบเชื้อได้ที่บริเวณต่อมเบอร์ซ้า นอกจากนี้ Helmboldt และ Garner (1964) ทำการศึกษาทางจุลกายวิภาคสามารถตรวจพบเชื้อเบอร์ซ้าอีกเสบติดต่อดังกล่าวที่ต่อมเบอร์ซ้าภายใน 24 ชั่วโมง หลังจากไก่ได้รับเชื้อโดยการกิน เมื่อเชื้อไวรัสเข้าสู่ต่อมเบอร์ซ้า จะเข้าไปทำลายเซลล์น้ำเหลืองที่จะเปลี่ยนเป็นบีเซลล์ (premature B cell) (Burkheart and Muller, 1978) ทำให้เกิดการตายของเนื้อเยื่อน้ำเหลือง โดยเกิดทั้งแบบเนโครซิส (necrosis) และ อะปอโตซิส (apoptosis) (Vasconcelos and Lam, 1994; Ojeda et al., 1997; Tanimura and Sharma, 1998; Nieper et al., 1999) มีผลทำให้ความสามารถในการตอบสนองของภูมิคุ้มกันลดลง สำหรับกลไกของเชื้อเบอร์ซ้าอีกเสบ ติดต่อที่ทำให้ไก่แสดงอาการป่วย และทำให้ไก่ตายยังไม่ทราบแน่ชัด แต่ van den Berg (2000) ได้ให้แนวคิดว่าอาจเกิดจากการช็อกเนื่องจากการติดเชื้อ (septic shock syndrome) ซึ่งเกิดจากสารไซโตไคน์ เช่น ทูเมอร์เนโครซิสแฟกเตอร์ (tumor necrosis factor) หรือ อินเตอร์ลิวคิน-6 (interleukin-6) ที่หลั่งออกมาจากแมคโครฟาจิกที่เก็บกินเชื้อเข้าไป

### อาการทางคลินิก

อาการส่วนใหญ่พบได้ในไก่ที่มีอายุ 2 สัปดาห์ครึ่งขึ้นไป ช่วงอายุที่พบได้บ่อย คือ 3 - 6 สัปดาห์ ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่ต่อมเบอร์ซ้ามีการเจริญมากที่สุด ไก่ที่ได้รับเชื้อจะแสดงอาการ ยืนซึ่ม

ชนลูกชั้น ถ้ายาลเป็นสหายเรตสีชาว ไมกินอาหาร ไมกินน้ำ อัตราการตายอาจพบได้สูงถึง 25% ในไก่เนื้อ หรือ 60% ในไก่ไข่ การตายจะสูงสุดในวันที่ 4-5 หลังจากแสดงอาการ ไก่ที่รอดตาย จะมีผลต่อการเจริญเติบโต อ่อนแอ เกิดการติดเชื้อได้ง่าย ลักษณะการเกิดโรคแบบแสดงอาการมีสาเหตุจากการติดเชื้อชนิดมาตรฐาน และชนิดที่มีความรุนแรงสูง (เกรียงศักดิ์, 2536)

### พยาธิสภาพและจุลพยาธิวิทยา

ไก่ที่ตายด้วยโรคนี้อาจพบว่ามีเนื้อเยื่ออักเสบเนื่องจากการขาดน้ำ มีจุดเลือดออกหรือออกเป็นปื้นที่กล้ามเนื้อขาและกล้ามเนื้ออก มีเลือดออกบริเวณรอยต่อของกระดูกและกระดูกเปราะ พบว่ามีเมือกสะสมเพิ่มมากขึ้นในทางเดินอาหาร และมีการเปลี่ยนแปลงที่ไต โดยจะพบว่าไตบวมซีด ต่อมเบอริช่าบวม มีสีแดง อาจพบลักษณะเป็นก้อนหุ้มรอบต่อมเบอริช่า ในบางครั้งอาจพบจุดเนื้อตายที่ผิวของม้าม ในไก่ที่รอดตายต่อมเบอริช่าจะฝ่อเล็กน้อย และในบางครั้งพบหนองแข็งสีเหลืองอยู่ภายในต่อมเบอริช่า (จิโรจ, 2544; Cosgrove, 1962; Lukert and Saif, 1997)

ลักษณะทางจุลพยาธิวิทยาของโรคสามารถพบได้ในอวัยวะน้ำเหลืองเช่น ต่อมเบอริช่า ม้าม ไธมัส ต่อมฮาร์เดอเรียน และที่ทอนซิลไส้ตัน (Lukert and Saif, 1997) แต่พบได้เด่นชัดที่ต่อมเบอริช่าโดยพบการเสื่อมสภาพของเซลล์ลิมโฟไซต์และเกิดการตายของพอลลิเคิลของต่อมเบอริช่า ในรายที่รุนแรงอาจไม่พบพอลลิเคิลหรือพบได้น้อยมาก (จิโรจ, 2544)

### การควบคุมและป้องกันโรค

การป้องกันและควบคุมโรคเบอริช่าอีกเสบติดต่อนอกจากจะนำหลักการจัดการฟาร์มที่ดีมาใช้แล้ว การให้วัคซีนในการป้องกันโรคก็เป็นอีกวิธีหนึ่งที่นำมาใช้ได้เช่นกัน การป้องกันโรคโดยการให้วัคซีนมีหลักปฏิบัติ 2 ประการคือ การให้วัคซีนไก่พันธุ์เพื่อให้แม่พันธุ์มีระดับแอนติบอดีสูงและถ่ายทอดแอนติบอดีแก่ลูกไก่ และการให้วัคซีนแก่ลูกไก่เพื่อป้องกันจากการติดเชื้อ สิ่งที่ต้องพิจารณาในการให้วัคซีนแก่ลูกไก่คือระดับแอนติบอดีของลูกไก่ที่ได้รับจากแม่ ชนิดของวัคซีนและอายุที่เหมาะสมในการให้วัคซีน นอกจากนี้จะต้องคำนึงถึงความชุกของโรค ความเครียดจากสภาพแวดล้อมและการจัดการของแต่ละฟาร์มร่วมด้วย

รูปแบบวัคซีนที่มีการใช้แพร่หลายในปัจจุบัน ได้แก่ วัคซีนเชื้อตายอยู่ในรูปของสื่อน้ำมัน (oil-emulsion adjuvant) และวัคซีนเชื้อเป็น วัคซีนเชื้อตายจะนำมาใช้มากในฟาร์มไก่พันธุ์ โดยใช้ร่วมกับวัคซีนเชื้อเป็น วัคซีนเชื้อตายจะประกอบด้วยส่วนของไวรัสนำมาทำให้คุณสมบัติในการเพิ่มจำนวนและคุณสมบัติในการก่อโรคหมดไปแต่ยังมีคุณสมบัติความเป็นแอนติเจนที่ดี และส่วนของสื่อน้ำมัน (adjuvant) ซึ่งจะช่วยให้ย่นระยะเวลาให้ร่างกายสร้างภูมิคุ้มกันของโรคได้ดียิ่งขึ้น วัคซีนเชื้อตายมีข้อดีคือ สามารถกระตุ้นภูมิคุ้มกันของฝูงได้สูง สม่ำเสมอ และคงอยู่เป็นเวลานาน (Lucio and Hitchner, 1979; Skeeles et al., 1979) ทำให้ระดับภูมิคุ้มกันที่ส่งถ่ายไปยังลูกไก่ได้สูงซึ่งจะช่วย

ป้องกันลูกไก่จากการติดเชื้อในขณะอายุน้อย (Thayer et al., 1983) วัคซีนชนิดนี้ไม่นิยมใช้ในลูกไก่ แต่ในพื้นที่ที่มีความชุกของโรคสูงการให้วัคซีนเชื้อตายร่วมกับวัคซีนเชื้อเป็นในลูกไก่จะช่วยลดอัตราการตายได้ (เกรียงศักดิ์, 2536) วัคซีนเชื้อเป็นจะประกอบด้วยเชื้อไวรัสที่มีความรุนแรงต่ำหรือถูกทำให้มีความรุนแรงลดลง วัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซาอักเสบติดต่อชนิดเชื้อเป็นสามารถจำแนกเป็นกลุ่มย่อยตามความรุนแรงของเชื้อที่นำมาใช้เป็นวัคซีน ได้แก่ วัคซีนชนิดอ่อน (mild) วัคซีนชนิดปานกลาง (intermediate) และวัคซีนชนิดแรง (intermediate plus หรือ hot strain) ซึ่งการเลือกให้วัคซีนขึ้นอยู่กับระดับภูมิคุ้มกันที่ได้รับจากแม่ ถ้าให้วัคซีนในขณะที่มีภูมิคุ้มกันจากแม้อยู่สูงอยู่จะทำให้ประสิทธิภาพของวัคซีนลดลง (Kibenge et al., 1988) แต่อย่างไรก็ตามการให้วัคซีนเชื้อเป็นโดยเฉพาะวัคซีนชนิดแรงจะมีผลต่อตัวไก่อาจทำให้ไก่ที่มีความไวต่อโรคป่วยหรือตายได้ มีผลกระทบต่ออาการเจริญเติบโตและอัตราการแลกเนื้อ และมีผลกระทบต่อระบบภูมิคุ้มกันทำให้ต่อมเบอร์ซาได้รับความเสียหายโดยเฉพาะถ้าได้รับวัคซีนชนิดแรงขณะอายุน้อยอาจทำให้ต่อมเบอร์ซาถูกทำลายอย่างถาวรได้ (จิโรจ, 2544)

#### แนวคิดการให้วัคซีนโดยการหยอดทวารร่วม

Sorvari และคณะ (1975) พบว่าเมื่อให้ของเหลวทางทวารร่วม สามารถเหนี่ยวนำให้เกิดการดูดของเหลวกลับเข้าสู่ช่องว่างภายในต่อมเบอร์ซา (bursal lumen) ได้ในเวลาไม่นานและจากการศึกษาโดยใช้หมึกดำ (India ink) พบว่าหลังจากมีการดูดกลับเข้าสู่ช่องว่างภายในต่อมเบอร์ซาแล้วจะเกิดขบวนการส่งผ่านเม็ดคาร์บอน (carbon granule) เข้าสู่กลุ่มเนื้อเยื่อน้ำเหลืองของต่อมเบอร์ซา (bursal lymphoid follicle) (Bockman and Cooper, 1973; Schaffner et al., 1974) และจากการศึกษาของ Sorvari และคณะ (1977) และ Sorvari และ Sorvari (1977) พบว่าเมื่อให้สารแขวนลอยคาร์บอนโดยผ่านทางทวารร่วม (cloaca) สามารถตรวจพบคาร์บอนได้ทันทีที่ต่อมเบอร์ซาและทวารร่วม เมื่อเวลาผ่านไป 1 ชั่วโมงสามารถตรวจพบคาร์บอนได้ที่ไส้ตันและลำไส้ใหญ่ และหลังจากผ่านไป 1 วัน สามารถตรวจพบคาร์บอนได้ในเซลล์น้ำเหลืองของทอนซิลไส้ตันและต่อมเบอร์ซา van Alten และ Meuwissen (1972) พบว่าเซลล์เม็ดเลือดขาวลิมโฟไซต์ภายในต่อมเบอร์ซา (bursal lymphocyte) สามารถสร้างแอนติบอดีที่เฉพาะเจาะจงต่อแอนติเจนที่ให้ได้ ซึ่งจากข้อมูลข้างต้นจึงมีความเป็นไปได้ที่การให้วัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซาอักเสบติดต่อโดยการหยอดทวารร่วมสามารถทำให้เกิดการสร้างภูมิคุ้มกันได้

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัยแบ่งเป็นขั้นตอนดังนี้

1. การเตรียมไก่ทดลองและการแบ่งกลุ่ม
2. เชื้อไวรัสที่ใช้ในการทดลอง
3. วัคซีนที่ใช้ในการทดลอง.
4. การศึกษาการตอบสนองต่อวัคซีน
5. การเก็บตัวอย่างต่อมเบอรัซ่า การเตรียมเนื้อเยื่อเพื่อศึกษาทางจุลพยาธิ และ การให้คะแนนรอยโรคของต่อมเบอรัซ่า
6. การวิเคราะห์และประเมินผล
7. แผนการทดลอง

การทดลองที่ 1 ศึกษาผลของวิธีการให้วัคซีนต่อการสร้างแอนติบอดีและการป้องกันโรค

การทดลองที่ 2 ศึกษาผลของวิธีการให้วัคซีนต่อการก่อกัมมันต์ภูมิคุ้มกันโรค

การทดลองที่ 3 ศึกษาผลของวิธีการให้วัคซีนในช่วงอายุต่างๆ ต่อการสร้างแอนติบอดีและการป้องกันโรค

การทดลองที่ 4 ศึกษาผลของวิธีการให้วัคซีนต่อระยะเวลาในการสร้างแอนติบอดีและการป้องกันโรค

### การเตรียมไก่ทดลอง และการแบ่งกลุ่ม

**1 ไก่ทดลอง** ไก่ที่ใช้ตลอดการทดลองเป็นลูกไก่ไข่ เพศผู้ พันธุ์ Babcock B380 จำนวนรวมทั้งสิ้น 1,158 ตัว

#### 2 การเตรียมไก่เพื่อการทดลองและการจัดการ

ลูกไก่ไข่เพศผู้ อายุ 1 วัน นำมาเลี้ยงในกรงยกพื้น ในห้องเลี้ยงสัตว์ทดลอง(สัตว์ปีก) ณ อาคารสัตว์ทดลองชั้น 3 คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ให้กินน้ำและอาหารเต็มที่ตลอดการทดลอง โดยให้กินอาหารสำหรับลูกไก่ไข่ระยะแรก (สูตร 101) ตลอดการทดลอง

#### 3 การแบ่งกลุ่มไก่ทดลอง

ไก่ไข่ที่เตรียมตามข้อ 1 ที่นำมาใช้ตลอดการทดลองมีดังนี้

- 3.1 ไก่ไข่เพศผู้ อายุ 21 วัน จำนวน 124 ตัว นำไปใช้ในการทดลองที่ 1
- 3.2 ไก่ไข่เพศผู้ อายุ 21 วัน จำนวน 202 ตัว นำไปใช้ในการทดลองที่ 2
- 3.3 ไก่ไข่เพศผู้ อายุ 1 วัน จำนวน 374 ตัว นำไปใช้ในการทดลองที่ 3

3.4 ไก่ไข่เพศผู้ อายุ 21 วัน จำนวน 458 ตัว นำไปใช้ในการทดลองที่ 4

### เชื้อไวรัสที่ใช้ในการทดลอง

1 **เชื้อไวรัสเบอร์ซ้าอักเสบดีติดต่อ** เป็นเชื้อที่มีความรุนแรงสูง (Very virulent infectious burasli disease virus, WVBDV) แยกได้จากพื้นที่ที่มีการระบาดของ เป็นสาเหตุให้พบอัตราการตาย 60 เปอร์เซ็นต์ ในไก่ไข่อายุ 35 วัน โดยมีความแรงของเชื้อไวรัส  $10^3$  50% embryo infective dose หรือ  $EID_{50}$  /0.1 ml

2 **เชื้อไวรัสนิวคาสเซิล** เป็นเชื้อที่แยกได้จากพื้นที่ที่มีการระบาดของโรค เป็นสาเหตุให้พบอัตราการตาย 100 เปอร์เซ็นต์ ในไก่เนื้อที่ไม่มีแอนติบอดีเฉพาะต่อไวรัส อายุ 42 วัน โดยมีความแรงของเชื้อไวรัส  $10^5$  50% embryo infective dose หรือ  $EID_{50}$  /0.1 ml

### วัคซีนที่ใช้ในการทดลอง

วัคซีนที่ใช้ในการศึกษามี 3 ชนิดได้แก่ วัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซ้าอักเสบดีติดต่อชนิดแรงปานกลาง (มีปริมาณเชื้อไวรัสประมาณ  $10^{3.0}$   $EID_{50}$ /dose) วัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซ้าอักเสบดีติดต่อชนิดแรง (มีปริมาณเชื้อไวรัสประมาณ  $10^{2.5}$   $EID_{50}$ /dose) และวัคซีนป้องกันโรคนิวคาสเซิล สเตรอน B1 (มีปริมาณเชื้อไวรัสประมาณ  $10^{6.5}$   $EID_{50}$ /dose) ซึ่งวัคซีนทั้ง 3 ชนิดเป็นวัคซีนที่มีจำหน่ายทั่วไป และให้ในปริมาณที่แนะนำ (1 dose)

### การศึกษากการตอบสนองต่อวัคซีน

ศึกษากการตอบสนองต่อวัคซีนจากระดับแอนติบอดีที่เฉพาะต่อโรคเบอร์ซ้าอักเสบดีติดต่อ โดยเจาะเลือดไก่ทดลองจากเส้นเลือดดำบริเวณคอ เก็บในหลอดเก็บเลือด นำไปปั่นแยกซีรัม ด้วยเครื่องปั่นแยกของเหลว (Centrifuge) แยกซีรัมเก็บที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส เพื่อตรวจระดับแอนติบอดีต่อไวรัสเบอร์ซ้าอักเสบดีติดต่อด้วยวิธี Enzyme-linked immunosorbent assays (ELISA) โดยใช้ชุดทดสอบสำเร็จรูป ของบริษัท Synbiotics (Synbiotics, USA) และตรวจระดับแอนติบอดีต่อไวรัสนิวคาสเซิลด้วยวิธี Hemagglutination-Inhibition (HI) Test แบบ Beta method (Stephan et al., 1998)

### การเก็บตัวอย่างต่อมเบอร์ซ้า การเตรียมเนื้อเยื่อเพื่อศึกษาทางจุลพยาธิ และ การให้คะแนนรอยโรคของต่อมเบอร์ซ้า

ตัวอย่างต่อมเบอร์ซ้า ทำการชั่งน้ำหนัก คำนวณอัตราส่วนของน้ำหนักต่อมเบอร์ซ้าต่อน้ำหนักตัว (Bursa to Body weight ratio) จากสูตร

$$\text{Bursa to Body weight ratio} = \frac{\text{น้ำหนักต่อมเบอริ์ซ่า} \times 1000}{\text{น้ำหนักตัว}}$$

นำต่อมเบอริ์ซ่ามาเก็บรักษาในน้ำยาฟอร์มอลีน 10 เปอร์เซ็นต์ ก่อนนำไปเตรียมด้วย กระบวนการทางจุลพยาธิวิทยาตามวิธีมาตรฐาน ตัดเนื้อเยื่อหนา 5 ไมครอน ย้อมสี Haematoxylin & Eosin และศึกษาทางจุลพยาธิวิทยาเพื่อให้คะแนนรอยโรคของต่อมเบอริ์ซ่าตามวิธีของ Muskett และคณะ (1979) ตั้งแต่ 0-5 ดังนี้

- 0 = No damage
- 1 = Mild necrosis in isolated follicles
- 2 = Moderate generalized lymphocyte depletion or isolated follicles with severe depletion
- 3 = Over 50% of follicles with severe lymphocyte depletion
- 4 = Outline of follicles only remaining with few lymphocytes and increase in connective tissue, cysts and thickened corrugated epithelium
- 5 = Loss of all follicular architecture with fibroplasia

### การวิเคราะห์ข้อมูล

1 **น้ำหนักตัวมีชีวิต** เปรียบเทียบน้ำหนักตัวมีชีวิตของไก่ระหว่างกลุ่มด้วยวิธี Analysis of Variance (ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's multiple range test

2 **อัตราการแลกเนื้อ** คัดจากอาหารที่ใช้ในช่วงอายุที่ศึกษาหารด้วยน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น (รวมน้ำหนักตัวมีชีวิตและน้ำหนักไก่ตายระหว่างการทดลอง)

3 **อัตราการตาย** วิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างกลุ่มการทดลองโดยใช้วิธี Kruskal-Wallis test

4 **ระดับแอนติบอดีเฉพาะต่อโรคนิวคาสเซิล และ โรคนิวคาสเซิล** วิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างกลุ่มการทดลองโดยใช้วิธี Analysis of Variance (ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's multiple range test

5 **อัตราส่วนของน้ำหนักต่อมเบอริ์ซ่าต่อน้ำหนักตัว** วิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างกลุ่มการทดลองโดยใช้วิธี Analysis of Variance (ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's multiple range test

6 คะแนนรอยโรคของเบอร์ช่า เปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติด้วยวิธี Kruskal-Wallis test

### แผนการทดลอง

#### การทดลองที่ 1 ศึกษาผลของวิธีการให้วัคซีนต่อการสร้างแอนติบอดีและการป้องกันโรค

1. ไก่ไข่เพศผู้ อายุ 21 วัน จำนวน 124 ตัว แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มควบคุม ไม่ได้รับวัคซีน กลุ่มที่ 2 ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ช่าอักเสบติดต่อชนิดแรงปานกลางโดยการหยอดปาก และกลุ่มที่ 3 ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ช่าอักเสบติดต่อชนิดแรงปานกลางโดยการหยอดทวารร่วม

2. เมื่อไก่อายุ 35 วัน นำเชื้อไวรัสเบอร์ช่าอักเสบติดต่อ มาป้อนให้ไก่กินทุกตัว

3. บันทึกอัตราการตายของไก่ทุกกลุ่ม ภายหลังจากได้รับเชื้อไวรัสนาน 10 วัน

4. ศึกษาอัตราการแลกเปลี่ยน โดยซังและบันทึก น้ำหนักไก่ทุกตัวและปริมาณอาหารที่ใช้ในแต่ละกลุ่ม เมื่อไก่อายุ 21 35 และ 45 วัน

5. ศึกษาระดับแอนติบอดีเฉพาะต่อโรคเบอร์ช่าอักเสบติดต่อ ก่อนการให้วัคซีน เมื่อไก่มีอายุ 1 และ 21 วัน โดยสุ่มเก็บตัวอย่างซีรัมครั้งละ 20 ตัวอย่างจากไก่ทั้งหมด และหลังให้วัคซีน ที่อายุ 35 และ 45 วัน โดยสุ่มเก็บตัวอย่างซีรัมกลุ่มละ 20 ตัวอย่าง

6. ศึกษาความสมบูรณ์ของต่อมเบอร์ช่า โดย คำนวณอัตราส่วนของน้ำหนักต่อมเบอร์ช่าต่อน้ำหนักตัวและศึกษาทางจุลพยาธิวิทยาโดยเก็บตัวอย่างต่อมเบอร์ช่า เมื่อไก่อายุ 21 วัน จำนวน 6 ตัวอย่าง และเมื่อไก่อายุ 35 และ 45 วัน กลุ่มละ 10 ตัวอย่าง

7. ประเมินผลของวิธีการให้วัคซีนโดยใช้การวิเคราะห์ น้ำหนักตัว อัตราการแลกเปลี่ยน อัตราการตาย ระดับแอนติบอดี อัตราส่วนของน้ำหนักต่อมเบอร์ช่าต่อน้ำหนักตัว และ คะแนนรอยโรคทางจุลพยาธิ

#### การทดลองที่ 2 ศึกษาผลของวิธีการให้วัคซีนต่อการกตุมิคุ้มกันโรค

1. ไก่ไข่เพศผู้ อายุ 21 วัน จำนวน 202 ตัว แบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มควบคุมไม่ได้รับวัคซีน กลุ่มที่ 2 ได้รับวัคซีนป้องกันโรคนิวคาสเซิล ที่อายุ 28 วัน กลุ่มที่ 3 ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ช่าอักเสบติดต่อชนิดแรงโดยการหยอดปากที่อายุ 21 วันและวัคซีนป้องกันโรคนิวคาสเซิลที่อายุ 28 วัน และ กลุ่มที่ 4 ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ช่าอักเสบติดต่อชนิดแรงโดยการหยอดทวารร่วม ที่อายุ 21 วันและวัคซีนป้องกันโรคนิวคาสเซิล ที่อายุ 28 วัน

2. เมื่อไก่อายุ 42 วัน นำเชื่อนิวคาสเซิลที่เตรียมไว้มาป้อนให้ไก่กินทุกตัว

3. บันทึกอัตราการตายของไก่ทุกกลุ่ม ภายหลังจากได้รับเชื้อไวรัสนาน 14 วัน



4. ศึกษาอัตราการแลกเนื้อ โดยชั่งและบันทึกน้ำหนักไก่ทุกตัว และปริมาณอาหารที่ใช้ในแต่ละกลุ่ม เมื่อไก่อายุ 21 28 35 และ 45 วัน

5. ศึกษาระดับแอนติบอดีเฉพาะต่อโรคเบอร์ซาอักษะติดต่อก่อนการให้วัคซีน เมื่อไก่มีอายุ 21 วัน โดยสุ่มเก็บตัวอย่างซีรัม 20 ตัวอย่างจากไก่ทั้งหมด และหลังให้วัคซีน ที่อายุ 35 โดยสุ่มเก็บตัวอย่างซีรัมกลุ่มละ 20 ตัวอย่าง

6. ศึกษาระดับแอนติบอดีเฉพาะต่อโรคนิวคาสเซิล ก่อนการให้วัคซีน เมื่อไก่มีอายุ 1 21 และ 28 วัน โดยสุ่มเก็บตัวอย่างซีรัมที่อายุ 1 และ 21 วันครั้งละ 20 ตัวอย่างจากไก่ทั้งหมด และที่อายุ 28 วัน สุ่มเก็บตัวอย่างซีรัมกลุ่มละ 20 ตัวอย่าง และหลังให้วัคซีน ที่อายุ 35 42 และ 56 วัน โดยสุ่มเก็บตัวอย่างซีรัมกลุ่มละ 20 ตัวอย่าง

7. ศึกษาความสมบูรณ์ของต่อมเบอร์ซา โดยคำนวณอัตราส่วนน้ำหนักต่อมเบอร์ซาต่อน้ำหนักตัวและศึกษาทางจุลพยาธิวิทยา โดยเก็บตัวอย่างต่อมเบอร์ซา เมื่อไก่อายุ 21 วัน จำนวน 8 ตัวอย่าง และเมื่อไก่มีอายุ 28 วัน กลุ่มละ 8 ตัวอย่าง

8. ประเมินผลของวิธีการให้วัคซีนต่อการกักตุนภูมิคุ้มกันโรคโดยใช้การวิเคราะห์ น้ำหนักตัว อัตราการแลกเนื้อ อัตราการตาย ระดับแอนติบอดีต่อโรคเบอร์ซาอักษะติดต่อก่อนการให้วัคซีน ระดับแอนติบอดีต่อโรคนิวคาสเซิล อัตราส่วนของน้ำหนักต่อมเบอร์ซาต่อน้ำหนักตัว และ คะแนนรอยโรคทางจุลพยาธิ

### การทดลองที่ 3 ศึกษาผลของวิธีการให้วัคซีนในช่วงอายุต่างๆ ต่อการสร้างแอนติบอดีและการป้องกันโรค

1. ไก่ไซเพศผู้ อายุ 1 วัน จำนวน 374 ตัว แบ่งออกเป็น 9 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มควบคุมไม่ได้รับวัคซีน กลุ่มที่ 2 - 5 ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซาอักษะติดต่อก่อนการให้วัคซีนที่อายุต่างๆกัน โดยกลุ่มที่ 2 ได้รับวัคซีนที่อายุ 1 วัน กลุ่มที่ 3 ได้รับวัคซีนที่อายุ 7 วัน กลุ่มที่ 4 ได้รับวัคซีนที่อายุ 14 วัน และกลุ่มที่ 5 ได้รับวัคซีนที่อายุ 21 วัน กลุ่มที่ 6-9 ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซาอักษะติดต่อก่อนการให้วัคซีนที่อายุต่างๆกัน โดยกลุ่มที่ 6 ได้รับวัคซีนที่อายุ 1 วัน กลุ่มที่ 7 ได้รับวัคซีนที่อายุ 7 วัน กลุ่มที่ 8 ได้รับวัคซีนที่อายุ 14 วัน และกลุ่มที่ 9 ได้รับวัคซีนที่อายุ 21 วัน

2. เมื่อไก่อายุ 35 วัน นำเชื้อไวรัสเบอร์ซาอักษะติดต่อก่อนการให้วัคซีนที่เตรียมไว้มาป้อนให้ไก่กินทุกตัว

3. บันทึกอัตราการตายของไก่ทุกกลุ่ม ภายหลังจากที่ได้รับเชื้อไวรัสนาน 10 วัน

4. ศึกษาอัตราการแลกเนื้อ โดยชั่ง และบันทึกน้ำหนักไก่ทุกตัวและปริมาณอาหารที่ใช้ในแต่ละกลุ่ม เมื่อไก่อายุ 1 21 35 และ 45 วัน

5. ศึกษาระดับแอนติบอดีเฉพาะต่อเชื้อไวรัสเบอร์ซาอักษะติดต่อก่อนการให้วัคซีน เมื่อไก่มีอายุ 1 7 14 และ 21 วัน โดยสุ่มเก็บตัวอย่างซีรัมครั้งละ 20 ตัวอย่างจากไก่ที่ยังไม่ได้รับวัคซีน และหลังให้วัคซีน ที่อายุ 35 และ 45 วัน โดยสุ่มเก็บตัวอย่างซีรัมกลุ่มละ 20 ตัวอย่าง

6. ศึกษาความสมบูรณ์ของต่อมเบอริช้ำโดยคำนวณอัตราส่วนของน้ำหนักต่อมเบอริช้ำต่อน้ำหนักตัวและศึกษาทางจุลพยาธิวิทยา โดยเก็บตัวอย่างต่อมเบอริช้ำ เมื่อไก่อายุ 1 7 14 และ 21 วัน ครั้งละ 8 ตัวอย่าง และเมื่อไก่อายุ 35 และ 45 วัน กลุ่มละ 8 ตัวอย่าง

7. ประเมินผลของวิธีการให้วัคซีนโดยใช้การวิเคราะห์ น้ำหนักตัว อัตราการแลกเนื้อ อัตราการตาย ระดับแอนติบอดี อัตราส่วนของน้ำหนักต่อมเบอริช้ำต่อน้ำหนักตัว และ คะแนนรอยโรคทางจุลพยาธิ

#### การทดลองที่ 4 ศึกษาผลของวิธีการให้วัคซีนต่อระยะเวลาในการสร้างแอนติบอดีและการป้องกันโรค

1. ไก่ไข่เพศผู้ อายุ 21 วัน จำนวน 458 ตัว แบ่งออกเป็น 11 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มควบคุมไม่ได้รับวัคซีน กลุ่มที่ 2 - 6 ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริช้ำอักเสบติดต่อนิดแรงโดยการหยอดปากที่อายุต่าง ๆ กัน โดยกลุ่มที่ 2 ได้รับวัคซีนที่อายุ 21 วัน กลุ่มที่ 3 ได้รับวัคซีนที่อายุ 23 วัน กลุ่มที่ 4 ได้รับวัคซีนที่อายุ 26 วัน กลุ่มที่ 5 ได้รับวัคซีนที่อายุ 29 วัน และกลุ่มที่ 6 ได้รับวัคซีนที่อายุ 32 วัน กลุ่มที่ 7-11 ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริช้ำอักเสบติดต่อนิดแรงโดยการหยอดทวารร่วมที่อายุต่าง ๆ กัน โดยกลุ่มที่ 7 ได้รับวัคซีนที่อายุ 21 วัน กลุ่มที่ 8 ได้รับวัคซีนที่อายุ 23 วัน กลุ่มที่ 9 ได้รับวัคซีนที่อายุ 26 วัน กลุ่มที่ 10 ได้รับวัคซีนที่อายุ 29 วัน และกลุ่มที่ 11 ได้รับวัคซีนที่อายุ 32 วัน

2. เมื่อไก่อายุ 35 วัน นำเชื้อไวรัสเบอริช้ำอักเสบติดต่อที่เตรียมไว้มาป้อนให้ไก่กินทุกตัว

3. บันทึกอัตราการตายของไก่ทุกกลุ่ม ภายหลังจากไก่ได้รับเชื้อไวรัสนาน 10 วัน

4. ศึกษาอัตราการแลกเนื้อ โดยชั่งและบันทึกน้ำหนักไก่ทุกตัว และปริมาณอาหารที่ใช้ในแต่ละกลุ่ม เมื่อไก่อายุ 21 35 และ 45 วัน

5. ศึกษา ระดับแอนติบอดีเฉพาะต่อโรคเบอริช้ำอักเสบติดต่อ ก่อนการให้วัคซีน เมื่อไก่มีอายุ 21 23 26 29 และ 32 วัน โดยสุ่มเก็บตัวอย่างซีรัมครั้งละ 20 ตัวอย่างจากไก่ที่ยังไม่ได้รับวัคซีน และหลังให้วัคซีน ที่อายุ 35 และ 45 วัน โดยสุ่มเก็บตัวอย่างซีรัมกลุ่มละ 20 ตัวอย่าง

6. ศึกษาความสมบูรณ์ของเบอริช้ำ โดยคำนวณอัตราส่วนของน้ำหนักต่อมเบอริช้ำต่อน้ำหนักตัว และศึกษาทางจุลพยาธิวิทยา โดยเก็บตัวอย่างเบอริช้ำ เมื่อไก่อายุ 21 23 26 29 และ 32 วัน ครั้งละ 8 ตัวอย่าง และเมื่อไก่อายุ 35 และ 45 วัน กลุ่มละ 8 ตัวอย่าง

7. ประเมินผลของวิธีการให้วัคซีนต่อระยะเวลาในการสร้างแอนติบอดีและการป้องกันโรคโดยใช้การวิเคราะห์ น้ำหนักตัว อัตราการแลกเนื้อ อัตราการตาย ระดับแอนติบอดี อัตราส่วนของน้ำหนักต่อมเบอริช้ำต่อน้ำหนักตัว และ คะแนนรอยโรคทางจุลพยาธิ

## บทที่ 4

### ผลการทดลอง

#### การทดลองที่ 1 ศึกษาผลของวิธีการให้วัคซีนต่อการสร้างแอนติบอดีและการป้องกันโรค

##### 1. ผลของวิธีการให้วัคซีนต่อการเจริญเติบโต

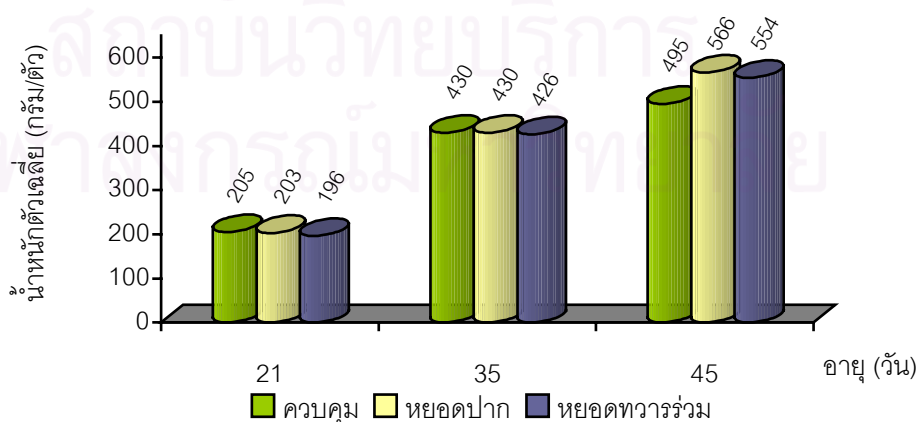
ผลของวิธีการให้วัคซีนต่อน้ำหนักตัวเฉลี่ยของไก่ แสดงในตารางที่ 1 และภาพที่ 1 ที่อายุ 35 วัน (หลังได้รับวัคซีน) พบว่ากลุ่มควบคุม (กลุ่มที่ 1) กลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดปาก (กลุ่มที่ 2) และ กลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดทวารร่วม (กลุ่มที่ 3) น้ำหนักตัวเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P>0.05$ ) ที่อายุ 45 วัน (หลังจากได้รับเชื้อเบอร์ซ่าอักเสบติดต่อก) พบว่า กลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดปาก (กลุ่มที่ 2) และกลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดทวารร่วม (กลุ่มที่ 3) น้ำหนักตัวเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P>0.05$ ) แต่มากกว่ากลุ่มควบคุม (กลุ่มที่ 1) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P<0.05$ )

ตารางที่ 1 น้ำหนักตัวเฉลี่ยของไก่ ในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซ่าอักเสบติดต่อกโดยวิธีหยอดปากที่อายุ 21 วัน และ กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซ่าอักเสบติดต่อกโดยวิธีหยอดทวารร่วมที่อายุ 21 วัน เมื่ออายุ 21 35 และ 45 วัน

กลุ่ม	วิธีการให้วัคซีน	น้ำหนักตัว (กรัม/ตัว) <sup>A</sup>		
		21 วัน	35 วัน	45 วัน
1	ไม่ได้รับวัคซีน	205.28 ± 15.99 (n=30)	430.83 ± 37.88 (n=30)	495.63 ± 64.44 <sup>a</sup> (n=16)
2	หยอดปาก	203.75 ± 19.76 (n=30)	430.27 ± 40.60 (n=30)	566.00 ± 73.94 <sup>b</sup> (n=25)
3	หยอดทวารร่วม	196.81 ± 13.74 (n=30)	426.11 ± 33.06 (n=30)	554.00 ± 47.02 <sup>b</sup> (n=28)

<sup>A</sup> น้ำหนักตัวเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

<sup>ab</sup> ตัวอักษรที่แตกต่างกันในช่วงอายุเดียวกันแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P<0.05$ )



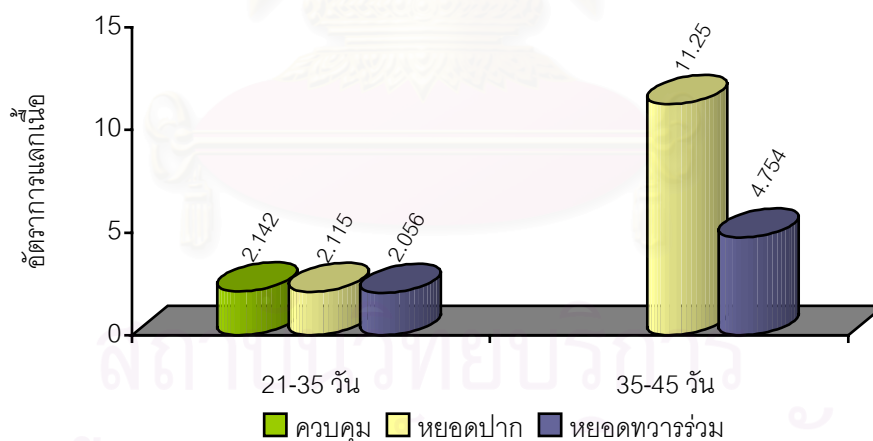
ภาพที่ 1 น้ำหนักตัวเฉลี่ยของไก่ ในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซ่าอักเสบติดต่อกโดยวิธีหยอดปากที่อายุ 21 วัน และ กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซ่าอักเสบติดต่อกโดยวิธีหยอดทวารร่วมที่อายุ 21 วัน เมื่ออายุ 21 35 และ 45 วัน

อัตราการแลกเปลี่ยนของไก่แสดงในตารางที่ 2 และ ภาพที่ 2 ในช่วงอายุ 21-35 วัน (หลังได้รับวัคซีน) พบว่า ในกลุ่มควบคุม (กลุ่มที่ 1) กลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดปาก (กลุ่มที่ 2) และกลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดทวารร่วม (กลุ่มที่ 3) อัตราการแลกเปลี่ยนใกล้เคียงกัน ในช่วงอายุ 35-45 วัน (หลังได้รับเชื้อเบอร์ซ่าอีกเสปติดต่อ) พบว่า ในกลุ่มควบคุม (กลุ่มที่ 1) ไม่สามารถคิดอัตราการแลกเปลี่ยนได้ เนื่องจากน้ำหนักตัวลดลง กลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดปาก (กลุ่มที่ 2) มีอัตราการแลกเปลี่ยนสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดทวารร่วม (กลุ่มที่ 3)

**ตารางที่ 2** อัตราการแลกเปลี่ยนของไก่ ในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซ่าอีกเสปติดต่อโดยวิธีหยอดปากที่อายุ 21 วัน และกลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซ่าอีกเสปติดต่อโดยวิธีหยอดทวารร่วมที่อายุ 21 วัน ในช่วงอายุ 21-35 วัน และ 35-45 วัน

กลุ่ม	อัตราการแลกเปลี่ยน	
	21-35 วัน	35-45 วัน
1	2.142 (n=30)	- * (n=30)
2	2.115 (n=30)	11.250 (n=30)
3	2.056 (n=30)	4.754 (n=30)

\* คิดไม่ได้ เนื่องจากน้ำหนักลดลง



**ภาพที่ 2** อัตราการแลกเปลี่ยนของไก่ ในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซ่าอีกเสปติดต่อโดยวิธีหยอดปากที่อายุ 21 วัน และ กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซ่าอีกเสปติดต่อโดยวิธีหยอดทวารร่วมที่อายุ 21 วัน ในช่วงอายุ 21-35 วัน และ 35-45 วัน

## 2. ผลของวิธีการให้วัคซีนต่ออัตราการตาย

ผลของวิธีการให้วัคซีนต่ออัตราการตายแสดงในตารางที่ 3 และภาพที่ 3 เมื่อสิ้นสุดการทดลอง พบว่า กลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดปาก (กลุ่มที่ 2) และกลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอด

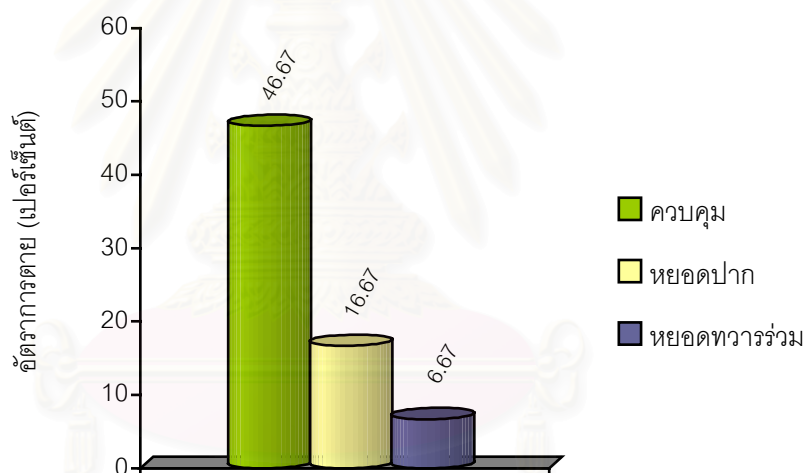
ทวารร่วม (กลุ่มที่ 3) อัตราการตายไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P>0.05$ ) แต่ต่ำกว่ากลุ่มควบคุม (กลุ่มที่ 1) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P<0.05$ )

**ตารางที่ 3** อัตราการตาย ในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซ้าอักเสบติดต่อดังกล่าวโดยวิธีหยอดปาก ที่อายุ 21 วัน และ กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซ้าอักเสบติดต่อดังกล่าวโดยวิธีหยอดทวารร่วมที่อายุ 21 วัน เมื่อสิ้นสุดการทดลอง

กลุ่ม	วิธีการให้วัคซีน	อัตราการตาย	
		จำนวน <sup>A</sup>	ร้อยละ
1	ไม่ได้รับวัคซีน	14/30	46.67 <sup>a</sup>
2	หยอดปาก	5/30	16.67 <sup>b</sup>
3	หยอดทวารร่วม	2/30	6.67 <sup>b</sup>

<sup>A</sup>จำนวนที่ตาย/จำนวนทั้งหมด

<sup>ab</sup> ตัวอักษรที่แตกต่างกันแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P<0.05$ )



**ภาพที่ 3** อัตราตาย ในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซ้าอักเสบติดต่อดังกล่าวโดยวิธีหยอดปาก ที่อายุ 21 วัน และ กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซ้าอักเสบติดต่อดังกล่าวโดยวิธีหยอดทวารร่วมที่อายุ 21 วัน เมื่อสิ้นสุดการทดลอง

### 3. ผลของวิธีการให้วัคซีนต่อระดับแอนติบอดี

ผลของวิธีการให้วัคซีนต่อระดับแอนติบอดีต่อโรคเบอร์ซ้าอักเสบติดต่อดังกล่าว แสดงในตารางที่ 4 และภาพที่ 4 ที่อายุ 35 วัน (หลังจากได้รับวัคซีน) พบว่า กลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยการหยอดปาก (กลุ่มที่ 2) และกลุ่มควบคุม (กลุ่มที่ 1) ระดับแอนติบอดีไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P>0.05$ ) ต่ำกว่ากลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดทวารร่วม (กลุ่มที่ 3) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P<0.05$ ) ที่อายุ 45 วัน (หลังได้รับเชื้อเบอร์ซ้าอักเสบติดต่อดังกล่าว) พบว่า กลุ่มควบคุม (กลุ่มที่

1) กลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดทวารร่วม (กลุ่มที่ 2) และ กลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดปาก (กลุ่มที่ 3) ระดับแอนติบอดีไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P>0.05$ )

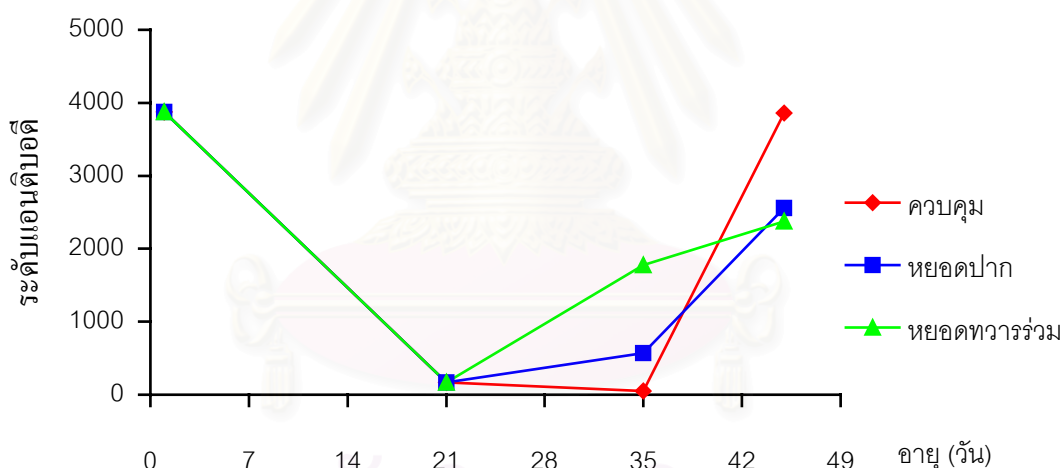
**ตารางที่ 4** ระดับแอนติบอดีต่อโรคเบอร์ช่าอักษะติดต่อกันในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ช่าอักษะติดต่อกันโดยวิธีหยอดปากที่อายุ 21 วัน และ กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ช่าอักษะติดต่อกันโดยวิธีหยอดทวารร่วมที่อายุ 21 วัน เมื่ออายุ 21 35 และ 45 วัน

กลุ่ม	ระดับแอนติบอดี <sup>A</sup>		
	21 วัน	35 วัน	45 วัน
1		$54.7 \pm 244.63^a$ (1/20)	$3861.9 \pm 1255.72$ (14/20)
2	$170.05 \pm 354.96$ (1/20) <sup>B</sup>	$567.6 \pm 941.64^b$ (6/20)	$2560.4 \pm 759.26$ (20/20)
3		$1779.45 \pm 988.94^c$ (17/20)	$2374.4 \pm 1271.25$ (20/20)

<sup>A</sup> ค่าเฉลี่ยเลขคณิต  $\pm$  ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

<sup>B</sup> จำนวนไก่ที่ตรวจพบแอนติบอดี/จำนวนไก่ทั้งหมด

<sup>abc</sup> ตัวอักษรที่แตกต่างกันในช่วงอายุเดียวกันแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P<0.05$ )



**ภาพที่ 4** ระดับแอนติบอดีต่อโรคเบอร์ช่าอักษะติดต่อกันในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ช่าอักษะติดต่อกันโดยวิธีหยอดปากที่อายุ 21 วัน และ กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ช่าอักษะติดต่อกันโดยวิธีหยอดทวารร่วมที่อายุ 21 วัน เมื่ออายุ 21 35 และ 45 วัน

#### 4. ผลของวิธีการให้วัคซีนต่อความสมบูรณ์ของต่อมเบอร์ช่า

ผลของวิธีการให้วัคซีนต่ออัตราส่วนของน้ำหนักต่อมเบอร์ช่าต่อน้ำหนักตัวแสดงในตารางที่ 5 และภาพที่ 5 ที่อายุ 35 วัน (หลังได้รับวัคซีน) พบว่า กลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดปาก (กลุ่มที่ 2) อัตราส่วนของน้ำหนักต่อมเบอร์ช่าต่อน้ำหนักตัวไม่มีความแตกต่างจากกลุ่มควบคุม (กลุ่มที่ 1) และกลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดทวารร่วม (กลุ่มที่ 3) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P>0.05$ ) แต่กลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดทวารร่วม (กลุ่มที่ 3) อัตราส่วนของน้ำหนักต่อมเบอร์ช่าต่อ

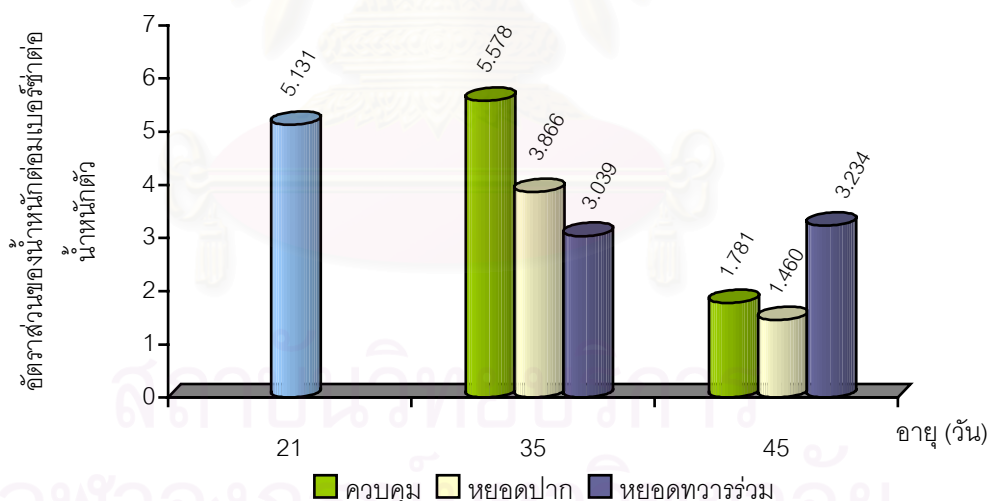
น้ำหนักตัวต่ำกว่ากลุ่มควบคุม (กลุ่มที่ 1) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) ที่อายุ 45 วัน (หลังได้รับเชื้อแบคทีเรียซ้ำอีกเสบติดต่อ) พบว่า กลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดปาก (กลุ่มที่ 2) และกลุ่มควบคุม (กลุ่มที่ 1) อัตราส่วนของน้ำหนักต่อมเบอริช่าต่อน้ำหนักตัวไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P > 0.05$ ) แต่ต่ำกว่ากลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดทวารร่วม (กลุ่มที่ 3) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ )

**ตารางที่ 5** อัตราส่วนของน้ำหนักต่อมเบอริช่าต่อน้ำหนักตัว ในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริช่าอีกเสบติดต่อโดยวิธีหยอดปากที่อายุ 21 วัน และ กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริช่าอีกเสบติดต่อโดยวิธีหยอดทวารร่วมที่อายุ 21 วัน เมื่ออายุ 21 35 และ 45 วัน

กลุ่ม	อัตราส่วนของน้ำหนักต่อมเบอริช่าต่อน้ำหนักตัว <sup>A</sup>		
	21 วัน	35 วัน	45 วัน
1		$5.578 \pm 1.32^a$ (n=10)	$1.781 \pm 1.07^a$ (n=10)
2	$5.131 \pm 1.21$ (n=6)	$3.866 \pm 1.98^{ab}$ (n=10)	$1.460 \pm 0.45^a$ (n=10)
3		$3.039 \pm 1.36^b$ (n=10)	$3.234 \pm 1.35^b$ (n=10)

<sup>A</sup> น้ำหนักเฉลี่ย  $\pm$  ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

<sup>ab</sup> ตัวอักษรที่แตกต่างกันในช่วงอายุเดียวกันแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ )



**ภาพที่ 5** อัตราส่วนของน้ำหนักต่อมเบอริช่าต่อน้ำหนักตัว ในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริช่าอีกเสบติดต่อโดยวิธีหยอดปากที่อายุ 21 วัน และ กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริช่าอีกเสบติดต่อโดยวิธีหยอดทวารร่วมที่อายุ 21 วัน เมื่ออายุ 21 35 และ 45 วัน

คะแนนรอยโรคทางจุลพยาธิของต่อมเบอริช่าแสดงในตารางที่ 6 และ ภาพที่ 6 ที่อายุ 35 วัน (หลังได้รับวัคซีน) พบว่า กลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดปาก (กลุ่มที่ 2) และ กลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดทวารร่วม (กลุ่มที่ 3) คะแนนรอยโรคทางจุลพยาธิของต่อมเบอริช่าไม่มีความ

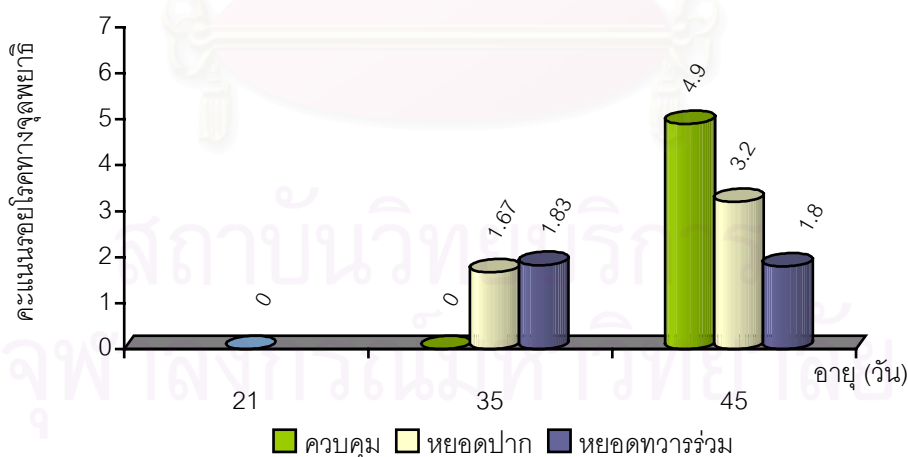
แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P>0.05$ ) แต่สูงกว่ากลุ่มควบคุม (กลุ่มที่ 1) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P<0.05$ ) และ ที่อายุ 45 วัน (หลังได้รับเชื้อเบอร์ซ่าอีกเสบติดต่อ) พบว่า กลุ่มควบคุม (กลุ่มที่ 1) คะแนนรอยโรคทางจุลพยาธิของต่อมเบอริซ่าสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดปาก (กลุ่มที่ 2) และกลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดทวารร่วม (กลุ่มที่ 3) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P<0.05$ ) ในกลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดปาก (กลุ่มที่ 2) คะแนนรอยโรคทางจุลพยาธิของต่อมเบอริซ่าสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดทวารร่วม (กลุ่มที่ 3) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P<0.05$ )

**ตารางที่ 6** คะแนนรอยโรคทางจุลพยาธิของต่อมเบอริซ่า ในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซ่าอีกเสบติดต่อโดยวิธีหยอดปากที่อายุ 21 วัน และ กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซ่าอีกเสบติดต่อโดยวิธีหยอดทวารร่วมที่อายุ 21 วัน เมื่ออายุ 21 35 และ 45 วัน

กลุ่ม	คะแนนรอยโรคทางจุลพยาธิ <sup>A</sup>		
	21 วัน	35 วัน	45 วัน
1		$0.00 \pm 0.00^a$ (n=10)	$4.90 \pm 0.32^a$ (n=10)
2	$0.00 \pm 0.00$ (n=6)	$1.67 \pm 1.03^b$ (n=10)	$3.20 \pm 1.23^b$ (n=10)
3		$1.83 \pm 0.98^b$ (n=10)	$1.80 \pm 1.55^c$ (n=10)

<sup>A</sup> ค่าเฉลี่ยเลขคณิต  $\pm$  ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

<sup>abc</sup> ตัวอักษรที่ต่างกันในช่วงอายุเดียวกันแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P<0.05$ )



**ภาพที่ 6** คะแนนรอยโรคทางจุลพยาธิของต่อมเบอริซ่า ในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซ่าอีกเสบติดต่อโดยวิธีหยอดปากที่อายุ 21 วัน และ กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซ่าอีกเสบติดต่อโดยวิธีหยอดทวารร่วมที่อายุ 21 วัน เมื่ออายุ 21 35 และ 45 วัน



## การทดลองที่ 2 ศึกษาผลของวิธีการให้วัคซีนต่อการก่อกัมมันต์โรค

### 1. ผลของวิธีการให้วัคซีนต่อการเจริญเติบโต

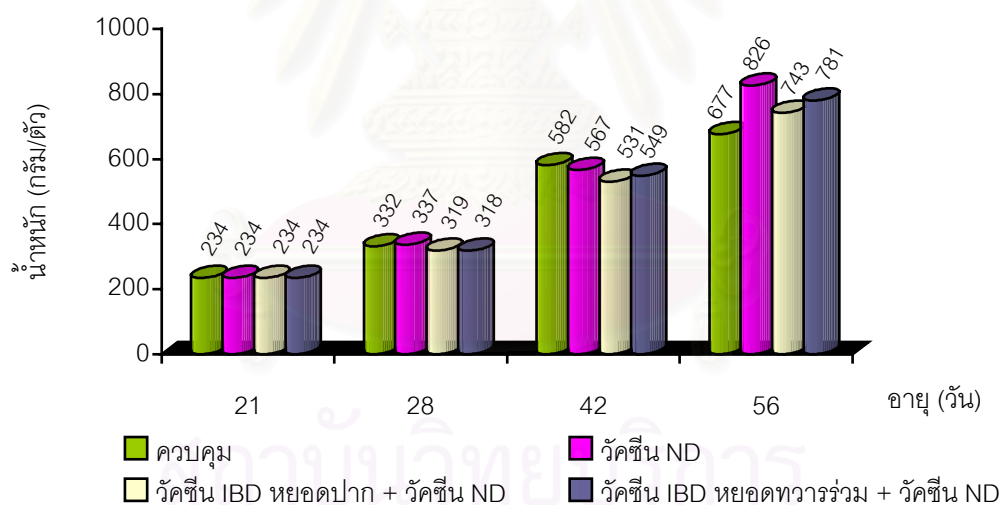
ผลของวิธีการให้วัคซีนต่อน้ำหนักตัวเฉลี่ยของไก่ แสดงในตารางที่ 7 และภาพที่ 7 ที่อายุ 28 วัน (หลังได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซาอักเสบดีดต่อ 1 สัปดาห์) พบว่า กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซาอักเสบดีดต่อ (กลุ่มที่ 3 และ 4) น้ำหนักตัวต่ำกว่ากลุ่มที่ไม่ได้รับวัคซีน (กลุ่มที่ 1 และ 2) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) และ ที่อายุ 42 วัน (หลังจากได้รับวัคซีนป้องกันโรคนิวคาสเซิล 2 สัปดาห์) พบว่า กลุ่มควบคุม (กลุ่มที่ 1) น้ำหนักตัวเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซาอักเสบดีดต่อ (กลุ่มที่ 3 และ 4) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคนิวคาสเซิล (กลุ่มที่ 2) น้ำหนักตัวเฉลี่ยมากกว่ากลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซาอักเสบดีดต่อโดยวิธีหยอดปากและวัคซีนป้องกันโรคนิวคาสเซิล (กลุ่มที่ 3) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) แต่ไม่มีความแตกต่างจากกลุ่มควบคุม (กลุ่มที่ 1) และกลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซาอักเสบดีดต่อโดยวิธีหยอดทวารร่วมและวัคซีนป้องกันโรคนิวคาสเซิล (กลุ่มที่ 4) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P > 0.05$ ) ที่อายุ 56 วัน (หลังจากได้รับเชื้อนิวคาสเซิล) พบว่า กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคนิวคาสเซิล (กลุ่มที่ 2) น้ำหนักตัวเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มควบคุม (กลุ่มที่ 1) และกลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซาอักเสบดีดต่อโดยวิธีหยอดปากและวัคซีนป้องกันโรคนิวคาสเซิล (กลุ่มที่ 3) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) แต่ไม่มีความแตกต่างจากกลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซาอักเสบดีดต่อโดยวิธีหยอดทวารร่วมและวัคซีนป้องกันโรคนิวคาสเซิล (กลุ่มที่ 4) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P > 0.05$ )

ตารางที่ 7 น้ำหนักตัวเฉลี่ยของไก่ ในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคนิวคาสเซิลที่อายุ 28 วัน กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซ้าอักเสบติดต่อดังโดยวิธีหยอดปากที่อายุ 21 วันและวัคซีนป้องกันโรคนิวคาสเซิลที่อายุ 28 วัน และ กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซ้าอักเสบติดต่อดังโดยวิธีหยอดทวารร่วมที่อายุ 21 วันและวัคซีนป้องกันโรคนิวคาสเซิลที่อายุ 28 วัน เมื่ออายุ 21 28 42 และ 56 วัน

กลุ่ม	วิธีการให้วัคซีน IBD	วัคซีน ND	น้ำหนักตัว (กรัม/ตัว) <sup>A</sup>			
			21 วัน	28 วัน	42 วัน	56 วัน
1	ไม่ให้	ไม่ให้	234.6 ± 18.1 (n=40)	332.9 ± 24.2 <sup>b</sup> (n=40)	582.3 ± 46.4 <sup>c</sup> (n=40)	677.5 ± 35.9 <sup>a</sup> (n=4)
2	ไม่ให้	ให้	235.6 ± 16.6 (n=40)	337.9 ± 20.3 <sup>b</sup> (n=40)	567.3 ± 39.5 <sup>bc</sup> (n=40)	826.7 ± 66.2 <sup>c</sup> (n=36)
3	หยอดปาก	ให้	234.6 ± 21.8 (n=40)	319.4 ± 24.0 <sup>a</sup> (n=40)	531.8 ± 49. <sup>a</sup> (n=40)	743.9 ± 124.8 <sup>ab</sup> (n=31)
4	หยอดทวารร่วม	ให้	234.8 ± 16.1 (n=40)	318.3 ± 26.1 <sup>a</sup> (n=40)	549.5 ± 41.4 <sup>ab</sup> (n=40)	781.5 ± 95.7 <sup>bc</sup> (n=35)

<sup>A</sup> น้ำหนักตัวเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

<sup>abc</sup> ตัวอักษรที่แตกต่างกันในช่วงอายุเดียวกันแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05)



ภาพที่ 7 น้ำหนักตัวเฉลี่ยของไก่ ในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคนิวคาสเซิลที่อายุ 28 วัน กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซ้าอักเสบติดต่อดังโดยวิธีหยอดปากที่อายุ 21 วันและวัคซีนป้องกันโรคนิวคาสเซิลที่อายุ 28 วัน และ กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซ้าอักเสบติดต่อดังโดยวิธีหยอดทวารร่วมที่อายุ 21 วันและวัคซีนป้องกันโรคนิวคาสเซิลที่อายุ 28 วัน เมื่ออายุ 21 28 42 และ 56 วัน

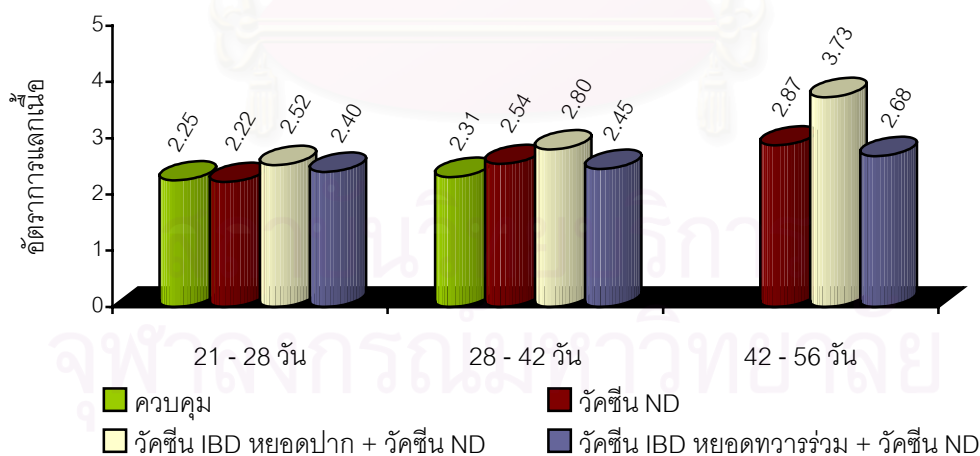
อัตราการแลกเนื้อของไก่ แสดงในตารางที่ 8 และภาพที่ 8 ในช่วงอายุ 21-28 วัน (หลังได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซ้าอักเสบติดต่อดัง) และ ช่วงอายุ 28-42 วัน (หลังได้รับวัคซีนป้องกันโรคนิวคาสเซิล) พบว่า กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซ้าอักเสบติดต่อดังโดยวิธีหยอดปากและวัคซีน

ป้องกันโรคนิวคาสเซิล (กลุ่มที่ 3) และกลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซาอักเสบติดต่อดังวิธีหยอดทวารร่วมและวัคซีนป้องกันโรคนิวคาสเซิล (กลุ่มที่ 4) อัตราการแลกเนื้อใกล้เคียงกัน ในช่วงอายุ 42-56 วัน (หลังจากได้รับเชื้อนิวคาสเซิล) พบว่า กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคนิวคาสเซิล (กลุ่มที่ 2) และ กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซาอักเสบติดต่อดังวิธีหยอดทวารร่วมและวัคซีนป้องกันโรคนิวคาสเซิล (กลุ่มที่ 4) อัตราการแลกเนื้อใกล้เคียงกัน ต่ำกว่ากลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซาอักเสบติดต่อดังวิธีหยอดปากและวัคซีนป้องกันโรคนิวคาสเซิล (กลุ่มที่ 3)

**ตารางที่ 8** อัตราการแลกเนื้อของไก่ ในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคนิวคาสเซิลที่อายุ 28 วัน กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซาอักเสบติดต่อดังวิธีหยอดปากที่อายุ 21 วันและวัคซีนป้องกันโรคนิวคาสเซิลที่อายุ 28 วัน และ กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซาอักเสบติดต่อดังวิธีหยอดทวารร่วมที่อายุ 21 วันและวัคซีนป้องกันโรคนิวคาสเซิลที่อายุ 28 วัน ช่วงอายุ 21-28 28-42 และ 42-56 วัน

กลุ่ม	อัตราการแลกเนื้อ		
	21-28 วัน	28-42 วัน	42-56 วัน
1	2.25 (n=40)	2.31 (n=40)	- * (n=40)
2	2.22 (n=40)	2.54 (n=40)	2.87 (n=40)
3	2.52 (n=40)	2.48 (n=40)	3.73 (n=40)
4	2.40 (n=40)	2.45 (n=40)	2.68 (n=40)

\* คิดไม่ได้เนื่องจากน้ำหนักลดลง



**ภาพที่ 8** อัตราการแลกเนื้อของไก่ ในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคนิวคาสเซิลที่อายุ 28 วัน กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซาอักเสบติดต่อดังวิธีหยอดปากที่อายุ 21 วันและวัคซีนป้องกันโรคนิวคาสเซิลที่อายุ 28 วัน และ กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซาอักเสบติดต่อดังวิธีหยอดทวารร่วมที่อายุ 21 วันและวัคซีนป้องกันโรค นิวคาสเซิลที่อายุ 28 วัน ช่วงอายุ 21-28 28-42 และ 42-56 วัน

## 2. ผลของวิธีการให้วัคซีนต่ออัตราการตาย

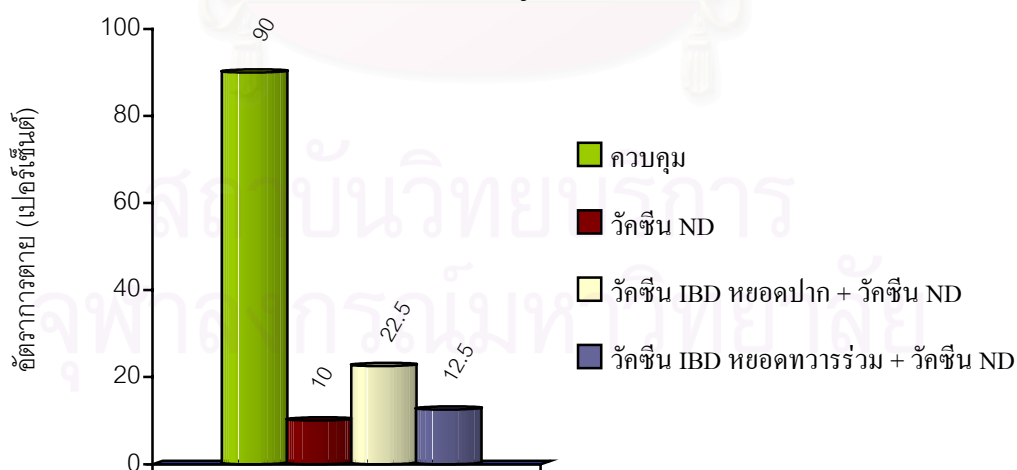
ผลของวิธีการให้วัคซีนต่ออัตราการตายเมื่อสิ้นสุดการทดลองแสดงในตารางที่ 9 และภาพที่ 9 พบว่า กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคนิวคาสเซิล (กลุ่มที่ 2) กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ช่าอักษะติดต่อกันโดยวิธีหยอดปากและวัคซีนป้องกันโรคนิวคาสเซิล (กลุ่มที่ 3) และ กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ช่าอักษะติดต่อกันโดยวิธีหยอดทวารร่วมและวัคซีนป้องกันโรคนิวคาสเซิล (กลุ่มที่ 4) อัตราการตายไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P>0.05$ ) แต่ต่ำกว่ากลุ่มควบคุม (กลุ่มที่ 1) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P<0.05$ )

**ตารางที่ 9** อัตราการตายในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคนิวคาสเซิลที่อายุ 28 วัน กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ช่าอักษะติดต่อกันโดยวิธีหยอดปากที่อายุ 21 วันและวัคซีนป้องกันโรคนิวคาสเซิลที่อายุ 28 วัน และ กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ช่าอักษะติดต่อกันโดยวิธีหยอดทวารร่วมที่อายุ 21 วันและวัคซีนป้องกันโรคนิวคาสเซิลที่อายุ 28 วัน เมื่อสิ้นสุดการทดลอง

กลุ่ม	วิธีการให้วัคซีน IBD	วัคซีน ND	อัตราการตาย	
			จำนวน <sup>A</sup>	ร้อยละ
1	ไม่ให้	ไม่ให้	36/40	90.0 <sup>a</sup>
2	ไม่ให้	ให้	4/40	10.0 <sup>b</sup>
3	หยอดปาก	ให้	9/40	22.5 <sup>b</sup>
4	หยอด ทวารร่วม	ให้	5/40	12.5 <sup>b</sup>

<sup>A</sup> จำนวนไก่ตาย/จำนวนไก่ทั้งหมด

<sup>ab</sup> ตัวอักษรที่ต่างกันแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P<0.05$ )



**ภาพที่ 9** อัตราการตาย ในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคนิวคาสเซิลที่อายุ 28 วัน กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ช่าอักษะติดต่อกันโดยวิธีหยอดปากที่อายุ 21 วันและวัคซีนป้องกันโรคนิวคาสเซิลที่อายุ 28 วัน และ กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ช่าอักษะติดต่อกันโดยวิธีหยอดทวารร่วมที่อายุ 21 วันและวัคซีนป้องกันโรค นิวคาสเซิลที่อายุ 28 วัน เมื่อสิ้นสุดการทดลอง

### 3. ผลของวิธีการให้วัคซีนต่อระดับแอนติบอดี

ผลของวิธีการให้วัคซีนต่อระดับแอนติบอดีต่อโรคเบอร์ช่าอักษะติดต่อดังแสดงในตารางที่ 10 และ ภาพที่ 10 ที่อายุ 35 วัน (หลังจากได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ช่าอักษะติดต่อดัง 2 สัปดาห์) พบว่า กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ช่าอักษะติดต่อดังโดยวิธีหยอดทวารร่วมและวัคซีนป้องกันโรคนิวคาสเซิล (กลุ่มที่ 4) ระดับแอนติบอดีสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ช่าอักษะติดต่อดังโดยวิธีหยอดปากและวัคซีนป้องกันโรคนิวคาสเซิล (กลุ่มที่ 3) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) ในขณะที่กลุ่มควบคุม (กลุ่มที่ 1) และกลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคนิวคาสเซิล (กลุ่มที่ 2) ตรวจไม่พบแอนติบอดีต่อโรคเบอร์ช่าอักษะติดต่อดัง

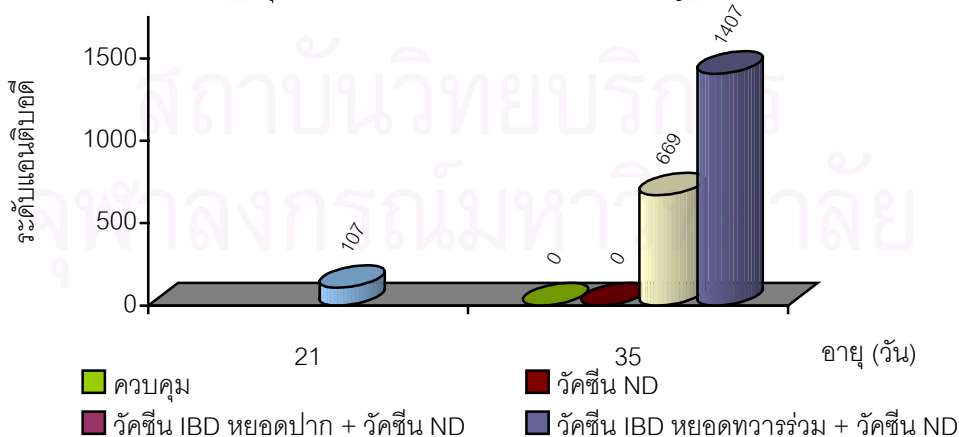
ตารางที่ 10 ระดับแอนติบอดีต่อโรคเบอร์ช่าอักษะติดต่อดัง ในกลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคนิวคาสเซิลที่อายุ 28 วัน กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ช่าอักษะติดต่อดังโดยวิธีหยอดปากที่อายุ 21 วันและวัคซีนป้องกันโรคนิวคาสเซิลที่อายุ 28 วัน และ กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ช่าอักษะติดต่อดังโดยวิธีหยอดทวารร่วมที่อายุ 21 วันและวัคซีนป้องกันโรคนิวคาสเซิลที่อายุ 28 วันเมื่ออายุ 21 และ 35 วัน

กลุ่ม	ระดับแอนติบอดี <sup>A</sup>	
	21 วัน	35 วัน
1		0.00 ± 0.00 <sup>a</sup> (0/20)
2	107.3 ± 267.75 (0/20) <sup>B</sup>	0.00 ± 0.00 <sup>a</sup> (0/20)
3		669.45 ± 1048.83 <sup>b</sup> (7/20)
4		1407.5 ± 383.18 <sup>c</sup> (20/20)

<sup>A</sup> ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

<sup>B</sup> จำนวนไก่ที่ตรวจพบแอนติบอดี/จำนวนไก่ทั้งหมด

<sup>abc</sup> ตัวอักษรที่แตกต่างกันในช่วงอายุเดียวกันแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ )



ภาพที่ 10 ระดับแอนติบอดีต่อโรคเบอร์ช่าอักษะติดต่อดัง ในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคนิวคาสเซิลที่อายุ 28 วัน กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ช่าอักษะติดต่อดังโดยวิธีหยอดปากที่อายุ 21 วันและวัคซีนป้องกันโรคนิวคาสเซิลที่อายุ 28 วัน และ กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ช่าอักษะติดต่อดังโดยวิธีหยอดทวารร่วมที่อายุ 21 วันและวัคซีนป้องกันโรคนิวคาสเซิลที่อายุ 28 วัน เมื่ออายุ 21 และ 35 วัน

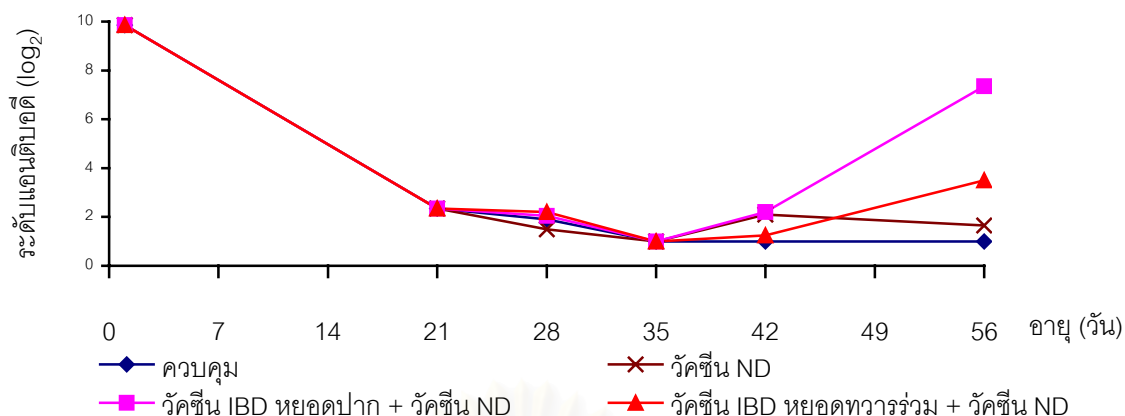
ผลของวิธีการให้วัคซีนต่อระดับแอนติบอดีต่อโรคนิวคาสเซิลแสดงให้เห็นในตารางที่ 11 และภาพที่ 11 ที่อายุ 35 วัน (หลังจากได้รับวัคซีนนิวคาสเซิล 1 สัปดาห์) พบว่า กลุ่มควบคุม (กลุ่มที่ 1) กลุ่มที่ได้รับวัคซีนนิวคาสเซิล (กลุ่มที่ 2) กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซาอิกเสบติด ต่อโดยวิธีหยอดปากและวัคซีนนิวคาสเซิล (กลุ่มที่ 3) และกลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซาอิกเสบติดต่อโดยวิธีหยอดทวารร่วมและวัคซีนนิวคาสเซิล (กลุ่มที่ 4) ระดับแอนติบอดีต่อโรคนิวคาสเซิลไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P>0.05$ ) ที่อายุ 42 วัน (หลังจากได้รับวัคซีนนิวคาสเซิล 2 สัปดาห์) พบว่า กลุ่มควบคุม (กลุ่มที่ 1) และกลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซาอิกเสบติดต่อโดยวิธีหยอดทวารร่วมและวัคซีนนิวคาสเซิล (กลุ่มที่ 4) ระดับแอนติบอดีต่อโรคนิวคาสเซิลไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P>0.05$ ) แต่ต่ำกว่ากลุ่มที่ได้รับวัคซีนนิวคาสเซิล (กลุ่มที่ 2) และกลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซาอิกเสบติดต่อโดยวิธีหยอดปากและวัคซีนนิวคาสเซิล (กลุ่มที่ 3) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P<0.05$ ) ที่อายุ 56 วัน (หลังจากได้รับเชื้อนิวคาสเซิล) พบว่า กลุ่มควบคุม (กลุ่มที่ 1) กลุ่มที่ได้รับวัคซีนนิวคาสเซิล (กลุ่มที่ 2) กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซาอิกเสบติดต่อโดยวิธีหยอดปากและวัคซีนนิวคาสเซิล (กลุ่มที่ 3) และกลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซาอิกเสบติดต่อโดยวิธีหยอดทวารร่วมและวัคซีนนิวคาสเซิล (กลุ่มที่ 4) ระดับแอนติบอดีต่อโรคนิวคาสเซิลไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P>0.05$ )

**ตารางที่ 11** ระดับแอนติบอดีต่อโรคนิวคาสเซิล ในกลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคนิวคาสเซิลที่อายุ 28 วัน กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซาอิกเสบติดต่อโดยวิธีหยอดปากที่อายุ 21 วันและวัคซีนป้องกันโรคนิวคาสเซิลที่อายุ 28 วัน และ กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซาอิกเสบติดต่อโดยวิธีหยอดทวารร่วมที่อายุ 21 วันและวัคซีนป้องกันโรคนิวคาสเซิลที่อายุ 28 วัน เมื่ออายุ 1 21 28 35 42 และ 56 วัน

กลุ่ม	ระดับแอนติบอดี ( $\log_2$ ) <sup>A</sup>					
	1 วัน	21 วัน	28 วัน	35 วัน	42 วัน	56 วัน
1			1.90 ± 1.02 (n=20)	1.00 ± 0.00 (n=20)	1.00 ± 0.00 <sup>a</sup> (n=20)	1.00 ± 0.00 (n=4)
2	9.85 ± 1.79 (n=20)	2.35 ± 0.93 (n=20)	1.50 ± 0.69 (n=20)	1.00 ± 0.00 (n=20)	2.10 ± 1.45 <sup>b</sup> (n=20)	1.65 ± 1.46 (n=20)
3			2.05 ± 0.83 (n=20)	1.00 ± 0.00 (n=20)	2.20 ± 1.88 <sup>b</sup> (n=20)	7.35 ± 6.28 (n=20)
4			2.20 ± 0.77 (n=20)	1.00 ± 0.00 (n=20)	1.25 ± 0.79 <sup>a</sup> (n=20)	3.50 ± 3.91 (n=20)

<sup>A</sup> ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

<sup>ab</sup> ตัวอักษรที่แตกต่างกันในช่วงอายุเดียวกันแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P<0.05$ )



ภาพที่ 11 ระดับแอนติบอดีต่อโรคนิวคาสเซิล ในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคนิวคาสเซิลที่อายุ 28 วัน กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริชซ่าอักเสบติดต่อโดยวิธีหยอดปากที่อายุ 21 วันและวัคซีนป้องกันโรคนิวคาสเซิลที่อายุ 28 วัน และ กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริชซ่าอักเสบติดต่อโดยวิธีหยอดทวารร่วมที่อายุ 21 วันและวัคซีนป้องกันโรคนิวคาสเซิลที่อายุ 28 วัน เมื่ออายุ 21 และ 35 วัน

#### 4. ผลของวิธีการให้วัคซีนต่อความสมบูรณ์ของต่อมเบอริชซ่า

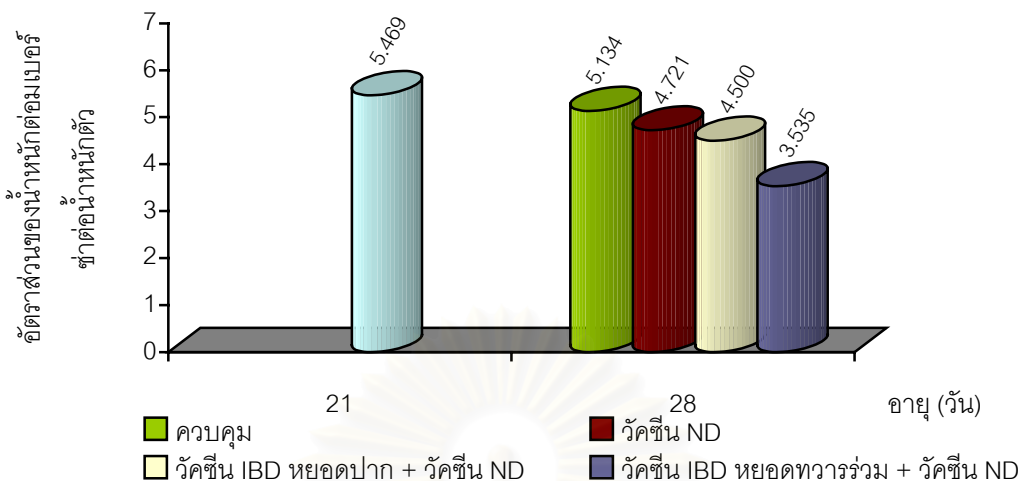
ผลของวิธีการให้วัคซีนต่ออัตราส่วนของน้ำหนักรต่อมเบอริชซ่าต่อน้ำหนักตัวแสดงในตารางที่ 12 และภาพที่ 12 ที่อายุ 28 วัน (หลังได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริชซ่าอักเสบติดต่อ 1 สัปดาห์) พบว่า กลุ่มควบคุม (กลุ่มที่ 1) กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคนิวคาสเซิล (กลุ่มที่ 2) และ กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริชซ่าอักเสบติดต่อโดยวิธีหยอดปากและวัคซีนป้องกันโรคนิวคาสเซิล (กลุ่มที่ 3) อัตราส่วนของน้ำหนักรต่อมเบอริชซ่าต่อน้ำหนักตัวไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P > 0.05$ ) แต่สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริชซ่าอักเสบติดต่อโดยวิธีหยอดทวารร่วมและวัคซีนป้องกันโรคนิวคาสเซิล (กลุ่มที่ 4) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ )

ตารางที่ 12 อัตราส่วนของน้ำหนักรต่อมเบอริชซ่าต่อน้ำหนักตัว ในกลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคนิวคาสเซิลที่อายุ 28 วัน กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริชซ่าอักเสบติดต่อโดยวิธีหยอดปากที่อายุ 21 วันและวัคซีนป้องกันโรคนิวคาสเซิลที่อายุ 28 วัน และ กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริชซ่าอักเสบติดต่อโดยวิธีหยอดทวารร่วมที่อายุ 21 วันและวัคซีนป้องกันโรคนิวคาสเซิลที่อายุ 28 วัน เมื่ออายุ 21 และ 28 วัน

กลุ่ม	อัตราส่วนของน้ำหนักรต่อมเบอริชซ่าต่อน้ำหนักตัว <sup>A</sup>	
	21 วัน	28 วัน
1		5.134 ± 1.38 <sup>a</sup> (n=8)
2	5.469 ± 1.07 (n=10)	4.721 ± 0.71 <sup>a</sup> (n=8)
3		4.500 ± 1.38 <sup>a</sup> (n=8)
4		3.535 ± 1.53 <sup>b</sup> (n=8)

<sup>A</sup> น้ำหนักเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

<sup>ab</sup> ตัวอักษรที่ต่างกันในช่วงอายุเดียวกันแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ )



ภาพที่ 12 อัตราส่วนของน้ำหนักรวมต่อลิตรของน้ำหนักรวมต่อลิตร ในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคนิวคาสเซิลที่อายุ 28 วัน กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริชช่าอีกเสบติดต่อดังวิธีหยอดปากที่อายุ 21 วันและวัคซีนป้องกันโรคนิวคาสเซิลที่อายุ 28 วัน และ กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริชช่าอีกเสบติดต่อดังวิธีหยอดทวารร่วมที่อายุ 21 วันและวัคซีนป้องกันโรคนิวคาสเซิลที่อายุ 28 วัน เมื่ออายุ 1 21 28 35 42 และ 56 วัน

คะแนนรอยโรคทางจุลพยาธิวิทยาของต่อมเบอริชช่าแสดงในตารางที่ 13 และ ภาพที่ 13 ที่อายุ 28 วัน (หลังจากได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริชช่าอีกเสบติดต่อดังวิธีหยอดปาก 1 สัปดาห์) พบว่า กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริชช่าอีกเสบติดต่อดังวิธีหยอดปากและวัคซีนป้องกันโรคนิวคาสเซิล (กลุ่มที่ 3) และกลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริชช่าอีกเสบติดต่อดังวิธีหยอดทวารร่วมและวัคซีนป้องกันโรคนิวคาสเซิล (กลุ่มที่ 4) คะแนนรอยโรคทางจุลพยาธิวิทยาของต่อมเบอริชช่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P > 0.05$ ) แต่สูงกว่ากลุ่มควบคุม (กลุ่มที่ 1) และกลุ่มที่ได้รับวัคซีนนิวคาสเซิล (กลุ่มที่ 2) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ )

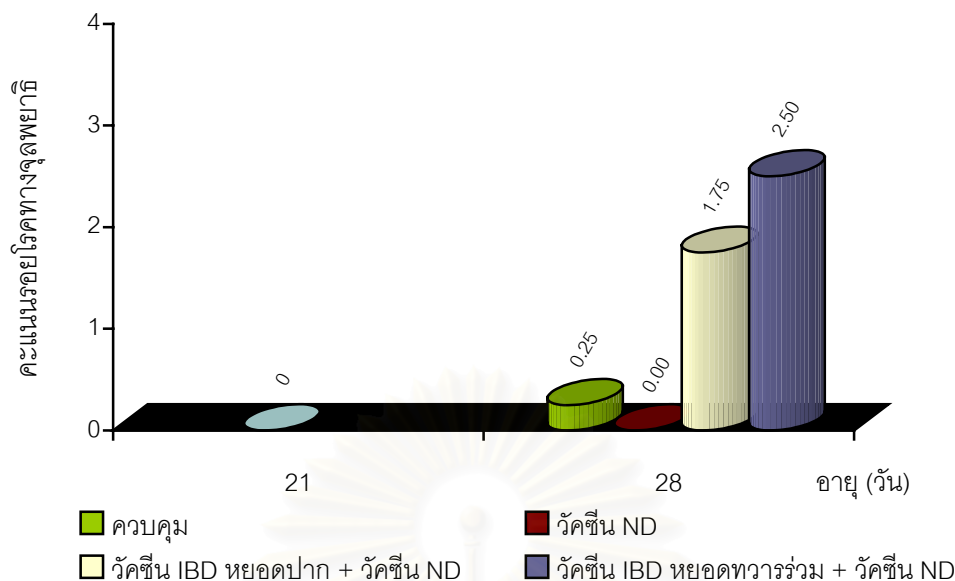
ตารางที่ 13 คะแนนรอยโรคทางจุลพยาธิวิทยาของต่อมเบอริชช่า ในกลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคนิวคาสเซิลที่อายุ 28 วัน กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริชช่าอีกเสบติดต่อดังวิธีหยอดปากที่อายุ 21 วันและวัคซีนป้องกันโรคนิวคาสเซิลที่อายุ 28 วัน และ กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริชช่าอีกเสบติดต่อดังวิธีหยอดทวารร่วมที่อายุ 21 วันและวัคซีนป้องกันโรคนิวคาสเซิลที่อายุ 28 วัน เมื่ออายุ 21 และ 28 วัน

กลุ่ม	คะแนนรอยโรคทางจุลพยาธิวิทยา <sup>A</sup>	
	21 วัน	28 วัน
1		$0.25 \pm 0.71^a$ (n=8)
2	$0.00 \pm 0.00$ (n=10)	$0.00 \pm 0.00^a$ (n=8)
3		$1.75 \pm 1.58^b$ (n=8)
4		$2.50 \pm 1.20^b$ (n=8)

<sup>A</sup> ค่าเฉลี่ยเลขคณิต  $\pm$  ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

<sup>ab</sup> ตัวอักษรที่แตกต่างกันในช่วงอายุเดียวกันแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ )





**ภาพที่ 13** คะแนนรอยโรคทางจุลพยาธิวิทยาของต่อมเบอริชชา ในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคนิวคาสเซิลที่อายุ 28 วัน กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริชช่าอีกเสบติดต่อกันโดยวิธีหยอดปากที่อายุ 21 วันและวัคซีนป้องกันโรคนิวคาสเซิลที่อายุ 28 วัน และ กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริชช่าอีกเสบติดต่อกันโดยวิธีหยอดทวารร่วมที่อายุ 21 วันและวัคซีนป้องกันโรคนิวคาสเซิลที่อายุ 28 วัน เมื่ออายุ 1 21 28 35 42 และ 56 วัน

### การทดลองที่ 3 ศึกษาผลของวิธีการให้วัคซีนในช่วงอายุต่างๆ ต่อการสร้างแอนติบอดี และการป้องกันโรค

#### 1. ผลของวิธีการให้วัคซีนต่อการเจริญเติบโต

ผลของวิธีการให้วัคซีนต่อน้ำหนักตัวเฉลี่ยของไก่ แสดงในตารางที่ 14 15 และ 16 และภาพที่ 14 และ 15 ที่อายุ 35 วัน (หลังได้รับวัคซีน) เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดปากและวิธีหยอดทวารร่วมในวันเดียวกัน พบว่า ในกลุ่มที่ได้รับวัคซีนที่อายุ 1 วัน (กลุ่มที่ 2 และ 6) 7 วัน (กลุ่มที่ 3 และ 7) และ 14 วัน (กลุ่มที่ 4 และ 8) น้ำหนักตัวเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างกันและไม่แตกต่างจากกลุ่มควบคุม (กลุ่มที่ 1) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P > 0.05$ ) ในกลุ่มที่ได้รับวัคซีนที่อายุ 21 วัน (กลุ่มที่ 5 และ 9) กลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดปาก (กลุ่มที่ 5) และกลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดทวารร่วม (กลุ่มที่ 9) น้ำหนักตัวเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P > 0.05$ ) แต่น้อยกว่ากลุ่มควบคุม (กลุ่มที่ 1) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ )

ที่อายุ 45 วัน (หลังได้รับเชื้อเบอริชช่าอีกเสบติดต่อกัน) เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดปากและวิธีหยอดทวารร่วมในวันเดียวกัน พบว่า ในกลุ่มที่ได้รับวัคซีนที่อายุ 1 วัน (กลุ่มที่ 2 และ 6) 7 วัน (กลุ่มที่ 3 และ 7) และ 14 วัน (กลุ่มที่ 4 และ 8) น้ำหนักตัวเฉลี่ยของไก่ไม่มีความแตกต่างกันและไม่แตกต่างจากกลุ่มควบคุม (กลุ่มที่ 1) อย่างมีนัยสำคัญ

ทางสถิติ ( $P>0.05$ ) ในกลุ่มที่ได้รับวัคซีนที่อายุ 21 วัน (กลุ่มที่ 5 และ 9) กลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดปาก (กลุ่มที่ 5) และกลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดทวารร่วม (กลุ่มที่ 9) น้ำหนักตัวเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P>0.05$ ) แต่มากกว่ากลุ่มควบคุม (กลุ่มที่ 1) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P<0.05$ )

**ตารางที่ 14** น้ำหนักตัวเฉลี่ยของไก่ ก่อนได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซาอ์อักเสบดีดต่อ เมื่ออายุ 1 วัน

อายุที่ให้วัคซีน	น้ำหนักตัว (กรัม/ตัว) <sup>A</sup>		
	ไม่ให้	หยอดปาก	หยอดทวารร่วม
1 วัน	(1) <sup>B</sup> 37.50 ± 1.75 (n=30)	(2) 37.50 ± 2.32 (n=30)	(6) 37.39 ± 2.27 (n=30)
7 วัน		(3) 37.50 ± 2.1 (n=30)	(7) 37.53 ± 2.05 (n=30)
14 วัน		(4) 37.50 ± 2.3 (n=30)	(8) 37.50 ± 1.99 (n=30)
21 วัน		(5) 37.50 ± 2.31 (n=30)	(9) 37.50 ± 1.87 (n=30)

<sup>A</sup> น้ำหนักตัวเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

<sup>B</sup> กลุ่มการทดลอง

**ตารางที่ 15** น้ำหนักตัวเฉลี่ยของไก่ ในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซาอ์อักเสบดีดต่อโดยการหยอดปากที่อายุ 1 7 14 และ 21 วัน และ กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซาอ์อักเสบดีดต่อโดยวิธีหยอดทวารร่วมที่อายุ 1 7 14 และ 21 วัน หลังได้รับวัคซีน เมื่ออายุ 35 วัน

อายุที่ให้วัคซีน	น้ำหนักตัว (กรัม/ตัว) <sup>A</sup>		
	ไม่ให้	หยอดปาก	หยอดทวารร่วม
1 วัน	(1) <sup>B</sup> 447.22 ± 38.14 (n=30)	(2) 447.64 ± 29.46 (n=30)	(6) 443.33 ± 27.46 (n=30)
7 วัน	(1) 447.22 ± 38.14 (n=30)	(3) 436.94 ± 35.42 (n=30)	(7) 428.33 ± 26.54 (n=30)
14 วัน	(1) 447.22 ± 38.14 (n=30)	(4) 437.50 ± 34.98 (n=30)	(8) 443.47 ± 36.87 (n=30)
21 วัน	(1) 447.22 ± 38.14 <sup>b</sup> (n=30)	(5) 426.81 ± 36.90 <sup>a</sup> (n=30)	(9) 428.89 ± 34.23 <sup>a</sup> (n=30)

<sup>A</sup> น้ำหนักตัวเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

<sup>B</sup> กลุ่มการทดลอง

<sup>ab</sup> ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวนอนแสดงความแตกต่างกันทางสถิติ ( $P<0.05$ )

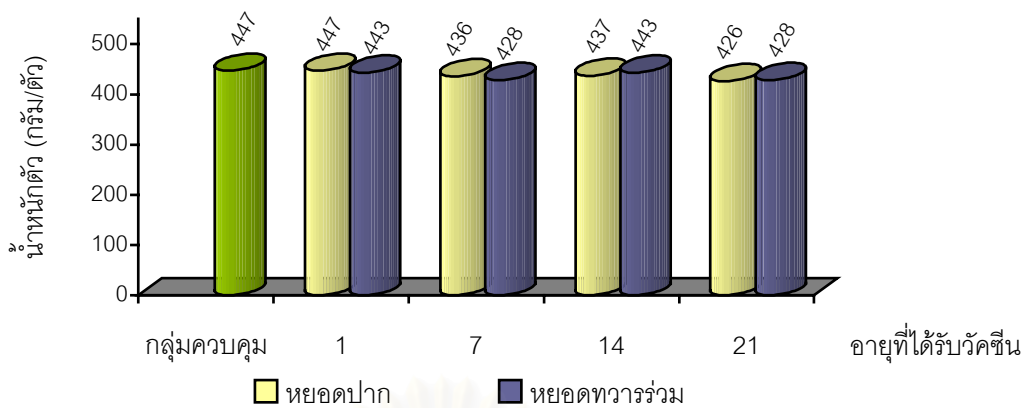
**ตารางที่ 16** น้ำหนักตัวเฉลี่ยของไก่ ในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซาอ์อักเสบดีดต่อโดยการหยอดปากที่อายุ 1 7 14 และ 21 วัน และ กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซาอ์อักเสบดีดต่อโดยวิธีหยอดทวารร่วมที่อายุ 1 7 14 และ 21 วัน หลังได้รับเชื้อเบอร์ซาอ์อักเสบดีดต่อ เมื่ออายุ 45 วัน

อายุที่ให้วัคซีน	น้ำหนักตัว (กรัม/ตัว) <sup>A</sup>		
	ไม่ให้	หยอดปาก	หยอดทวารร่วม
1 วัน	(1) <sup>B</sup> 514.76 ± 55.21 (n=21)	(2) 539.74 ± 62.42 (n=19)	(6) 518.24 ± 58.39 (n=17)
7 วัน	(1) 514.76 ± 55.21 (n=21)	(3) 530.43 ± 64.28 (n=23)	(7) 538.26 ± 48.30 (n=23)
14 วัน	(1) 514.76 ± 55.21 (n=21)	(4) 522.88 ± 59.23 (n=26)	(8) 555.91 ± 71.37 (n=22)
21 วัน	(1) 514.76 ± 55.21 <sup>a</sup> (n=21)	(5) 522.88 ± 59.23 <sup>b</sup> (n=30)	(9) 581.35 ± 60.13 <sup>b</sup> (n=26)

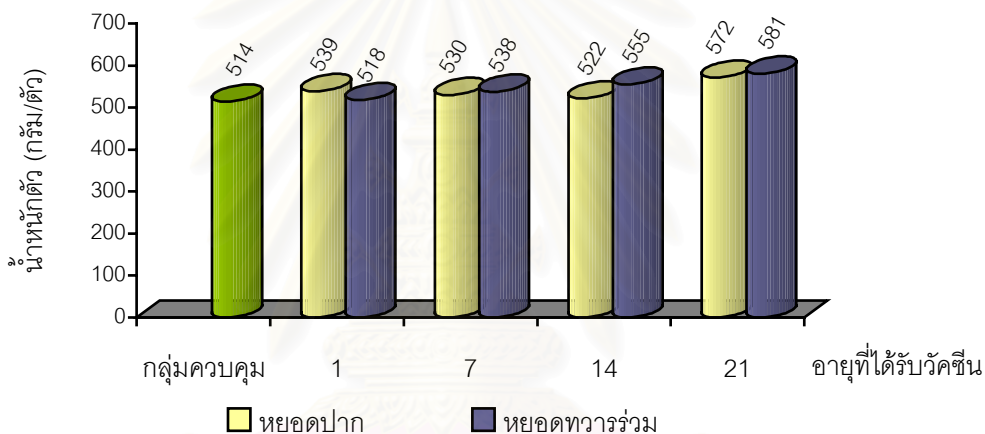
<sup>A</sup> น้ำหนักตัวเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

<sup>B</sup> กลุ่มการทดลอง

<sup>ab</sup> ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวนอนแสดงความแตกต่างกันทางสถิติ ( $P<0.05$ )



ภาพที่ 14 น้ำหนักตัวเฉลี่ยของไก่ ในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซ้าอักเสบติดต่อดังกล่าวโดยการหยุดปากที่อายุ 1 7 14 และ 21 วัน และ กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซ้าอักเสบติดต่อดังกล่าวโดยวิธีหยุดทวารร่วมที่อายุ 1 7 14 และ 21 วัน หลังได้รับวัคซีน เมื่ออายุ 35 วัน



ภาพที่ 15 น้ำหนักตัวเฉลี่ยของไก่ ในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซ้าอักเสบติดต่อดังกล่าวโดยการหยุดปากที่อายุ 1 7 14 และ 21 วัน และ กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซ้าอักเสบติดต่อดังกล่าวโดยวิธีหยุดทวารร่วมที่อายุ 1 7 14 และ 21 วัน หลังได้เชื้อเบอร์ซ้าอักเสบติดต่อ เมื่ออายุ 45 วัน

อัตราการแลกเนื้อของไก่แสดงในตารางที่ 17 และ 18 และ ภาพที่ 16 ในช่วง 1-35 วัน เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยุดปากและวิธีหยุดทวารร่วมในวันเดียวกัน พบว่า ในกลุ่มที่ได้รับวัคซีนที่อายุ 7 วัน (กลุ่มที่ 3 และ 7) 14 วัน (กลุ่มที่ 4 และ 8) และ 21 วัน (กลุ่มที่ 5 และ 9) อัตราการแลกเนื้อใกล้เคียงกัน แต่สูงกว่ากลุ่มควบคุม (กลุ่มที่ 1) ในกลุ่มที่ได้รับวัคซีนที่อายุ 1 วัน (กลุ่มที่ 2 และ 6) กลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยการหยุดปาก (กลุ่มที่ 2) อัตราการแลกเนื้อเท่ากับกลุ่มควบคุม (กลุ่มที่ 1) แต่ต่ำกว่ากลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยการหยุดทวารร่วม (กลุ่มที่ 6) ในช่วงอายุ 35-45 วัน (หลังได้รับเชื้อเบอร์ซ้าอักเสบติดต่อ) พบว่าไม่สามารถคิดอัตราการแลกเนื้อในกลุ่มควบคุม (กลุ่มที่ 1) กลุ่มที่ได้รับวัคซีนที่อายุ 1 วัน (กลุ่มที่ 2 และ 6) 7 วัน (กลุ่มที่ 3 และ 7) และ 14 วัน (กลุ่มที่ 4 และ 8) เนื่องจากน้ำหนักตัวของไก่ลดลง ในกลุ่มที่ได้รับ

วัคซีนที่อายุ 21 วัน (กลุ่มที่ 5 และ 9) กลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีการหยอดปาก (กลุ่มที่ 5) อัตราการ แลกเนื้อต่ำกว่ากลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีการหยอดทวารร่วม (กลุ่มที่ 9)

**ตารางที่ 17** อัตราการแลกเปลี่ยนของไก่ ในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซาอักเสบติดต่อโดยการหยอดปากที่อายุ 1 7 14 และ 21 วัน และ กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซาอักเสบติดต่อโดยวิธีหยอด ทวารร่วมที่อายุ 1 7 14 และ 21 วัน ในช่วงอายุ 1-35 วัน

อายุที่ให้วัคซีน	อัตราการแลกเปลี่ยน		
	ไม่ให้	หยอดปาก	หยอดทวารร่วม
1 วัน	(1) <sup>A</sup> 1.75 (n=30)	(2) 1.75 (n=30)	(6) 1.99 (n=30)
7 วัน		(3) 1.97 (n=30)	(7) 2.01 (n=30)
14 วัน		(4) 1.97 (n=30)	(8) 1.98 (n=30)
21 วัน		(5) 2.03 (n=30)	(9) 2.03 (n=30)

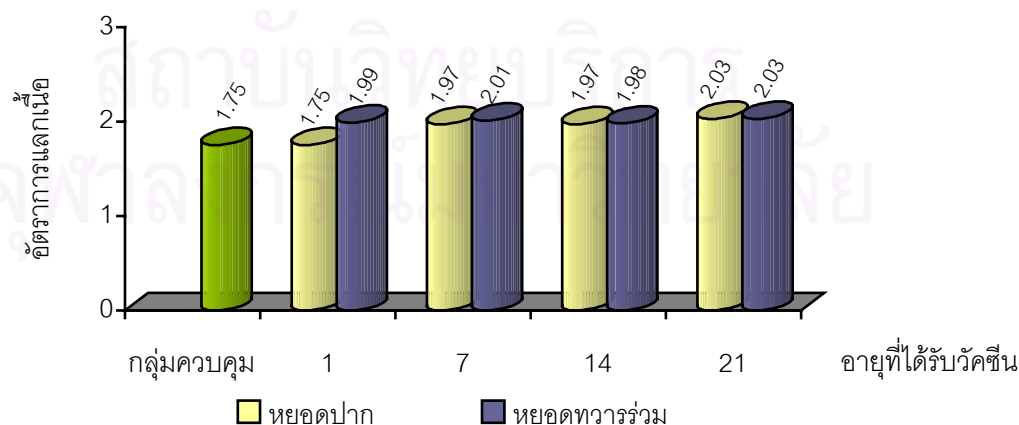
<sup>A</sup> กลุ่มการทดลอง

**ตารางที่ 18** อัตราการแลกเปลี่ยนของไก่ในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซาอักเสบติดต่อโดยการหยอดปากที่อายุ 1 7 14 และ 21 วัน และ กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซาอักเสบติดต่อโดยวิธีหยอดทวารร่วมที่อายุ 1 7 14 และ 21 วัน ในช่วงอายุ 35-45 วัน

อายุที่ให้วัคซีน	อัตราการแลกเปลี่ยน		
	ไม่ให้	หยอดปาก	หยอดทวารร่วม
1 วัน	(1) - * (n=30)	(2) - (n=30)	(6) - (n=30)
7 วัน		(3) - (n=30)	(7) - (n=30)
14 วัน		(4) - (n=30)	(8) - (n=30)
21 วัน		(5) 5.75 (30)	(9) 8.59 (n=30)

<sup>A</sup> กลุ่มการทดลอง

\* คิดไม่ได้เนื่องจากน้ำหนักลดลง



**ภาพที่ 16** อัตราการแลกเปลี่ยนของไก่ ในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซาอักเสบติดต่อโดยการหยอดปากที่อายุ 1 7 14 และ 21 วัน และ กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซาอักเสบติดต่อโดยวิธีหยอดทวารร่วมที่อายุ 1 7 14 และ 21 วัน ในช่วงอายุ 1-35 วัน

## 2. ผลของวิธีการให้วัคซีนต่ออัตราการตาย

อัตราการตายเมื่อสิ้นสุดการทดลอง แสดงในตารางที่ 19 และภาพที่ 17 เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดปากและวิธีหยอดทวารร่วมในวันเดียวกัน พบว่า ในกลุ่มที่ได้รับวัคซีนที่อายุ 1 วัน (กลุ่มที่ 2 และ 6) 7 วัน (กลุ่มที่ 3 และ 7) และ 14 วัน (กลุ่มที่ 4 และ 8) อัตราการตายไม่มีความแตกต่างกันและไม่แตกต่างจากกลุ่มควบคุม (กลุ่มที่ 1) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P>0.05$ ) ในกลุ่มที่ได้รับวัคซีนที่อายุ 21 วัน (กลุ่มที่ 5 และ 9) กลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยการหยอดทวารร่วม (กลุ่มที่ 9) และกลุ่มควบคุม (กลุ่มที่ 1) อัตราการตายไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P>0.05$ ) แต่สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับวัคซีนหยอดปาก (กลุ่มที่ 5) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P<0.05$ )

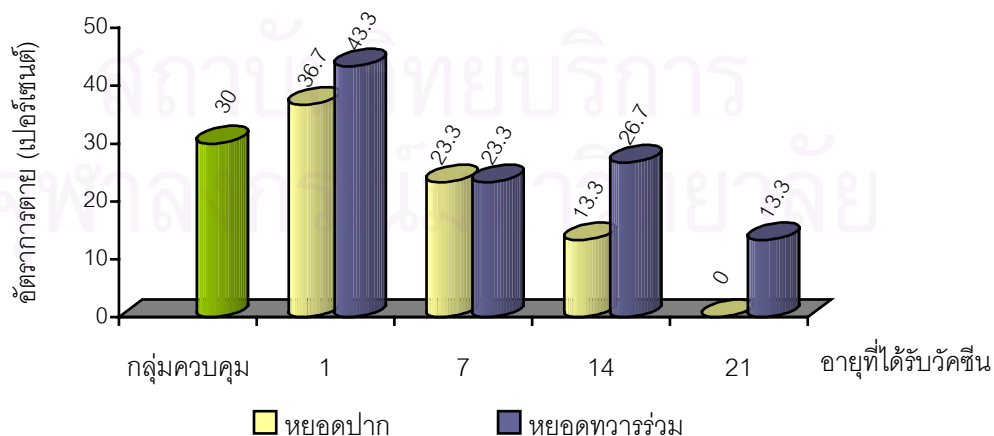
**ตารางที่ 19** อัตราการตาย ในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ช่าอักษะติดต่อกันโดยการหยอดปากที่อายุ 1 7 14 และ 21 วัน และ กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ช่าอักษะติดต่อกันโดยวิธีหยอดทวารร่วมที่อายุ 1 7 14 และ 21 วัน เมื่อสิ้นสุดการทดลอง

อายุที่ให้วัคซีน	อัตราการตาย					
	ไม่ให้		หยอดปาก		หยอดทวารร่วม	
	จำนวน <sup>A</sup>	เปอร์เซ็นต์	จำนวน	เปอร์เซ็นต์	จำนวน	เปอร์เซ็นต์
1 วัน	(1) <sup>B</sup> 9/30	30	(2) 11/30	36.7	(6) 13/30	43.3
7 วัน	(1) 9/30	30	(3) 7/30	23.3	(7) 7/30	23.3
14 วัน	(1) 9/30	30	(4) 4/30	13.3	(8) 8/30	26.7
21 วัน	(1) 9/30	30 <sup>a</sup>	(5) 0/30	0 <sup>b</sup>	(9) 4/30	13.3 <sup>a</sup>

<sup>A</sup> จำนวนที่ตาย/จำนวนทั้งหมด

<sup>B</sup> กลุ่มการทดลอง

<sup>ab</sup> ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวนอนแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P<0.05$ )



**ภาพที่ 17** อัตราการตาย ในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ช่าอักษะติดต่อกันโดยการหยอดปากที่อายุ 1 7 14 และ 21 วัน และ กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ช่าอักษะติดต่อกันโดยวิธีหยอดทวารร่วมที่อายุ 1 7 14 และ 21 วัน เมื่อสิ้นสุดการทดลอง

### 3. ผลของวิธีการให้วัคซีนต่อระดับแอนติบอดี

ผลของวิธีการให้วัคซีนต่อระดับแอนติบอดีต่อโรคเบอร์ซ้าอักเสบติดต่อดังแสดงในตารางที่ 20 21 และ 22 และภาพที่ 18 19 และ 20 ที่อายุ 35 วัน (หลังได้รับวัคซีน) เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดปากและวิธีหยอดทวารร่วมในวันเดียวกัน พบว่า ในกลุ่มที่ได้รับวัคซีนที่อายุ 1 วัน (กลุ่มที่ 2 และ 6) 7 วัน (กลุ่มที่ 3 และ 7) และ 14 วัน (กลุ่มที่ 4 และ 8) ระดับแอนติบอดีไม่มีความแตกต่างกันและไม่แตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P>0.05$ ) ในกลุ่มที่ได้รับวัคซีนที่อายุ 21 วัน (กลุ่มที่ 5 และ 9) กลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดปาก (กลุ่มที่ 5) และกลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดทวารร่วม (กลุ่มที่ 9) ระดับแอนติบอดีไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P>0.05$ ) แต่สูงกว่ากลุ่มควบคุม (กลุ่มที่ 1) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P<0.05$ )

ที่อายุ 45 วัน (หลังได้รับเชื้อเบอร์ซ้าอักเสบติดต่อดัง) เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดปากและวิธีหยอดทวารร่วมในวันเดียวกัน พบว่า ในกลุ่มที่ได้รับวัคซีนที่อายุ 1 วัน (กลุ่มที่ 2 และ 6) 7 วัน (กลุ่มที่ 3 และ 7) และ 14 วัน (กลุ่มที่ 4 และ 8) กลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดปาก (กลุ่มที่ 2 3 และ 4) และกลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดทวารร่วม (กลุ่มที่ 6 7 และ 8) ระดับแอนติบอดีไม่มีความแตกต่างกันและไม่แตกต่างจากกลุ่มควบคุม (กลุ่มที่ 1) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P>0.05$ ) ในกลุ่มที่ได้รับวัคซีนที่อายุ 21 วัน (กลุ่มที่ 5 และ 9) กลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดปาก (กลุ่มที่ 5) ระดับแอนติบอดีต่ำกว่ากลุ่มควบคุม (กลุ่มที่ 1) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P<0.05$ ) กลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดทวารร่วม (กลุ่มที่ 9) ระดับแอนติบอดีไม่แตกต่างจากกลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดปาก (กลุ่มที่ 5) และกลุ่มควบคุม (กลุ่มที่ 1) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P>0.05$ )

ตารางที่ 20 ระดับแอนติบอดีต่อโรคเบอร์ซ้าอักเสบติดต่อดัง ก่อนได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซ้าอักเสบติดต่อดัง เมื่ออายุ 1 7 14 และ 21 วัน

ระดับแอนติบอดี <sup>A</sup>			
1 วัน	7 วัน	14 วัน	21 วัน
6143 ± 1793 (20/20) <sup>B</sup>	4134 ± 1364 (20/20)	2370 ± 838 (20/20)	840 ± 610 (15/20)

<sup>A</sup> ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

<sup>B</sup> จำนวนไก่ที่ตรวจพบแอนติบอดี / จำนวนไก่ทั้งหมด

**ตารางที่ 21** ระดับแอนติบอดีต่อโรคเบอริช้ำอักเสบติดต่อก ในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริช้ำอักเสบติดต่อกโดยการหยอดปากที่อายุ 1 7 14 และ 21 วัน และ กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริช้ำอักเสบติดต่อกโดยวิธีหยอดทวารร่วมที่อายุ 1 7 14 และ 21 วัน หลังได้รับวัคซีน เมื่ออายุ 35 วัน

อายุที่ให้ วัคซีน	ระดับแอนติบอดี <sup>A</sup>		
	ไม่ให้	หยอดปาก	หยอดทวารร่วม
1 วัน	(1) <sup>B</sup> 0 ± 0.00 (0/20) <sup>C</sup>	(2) 36 ± 162 (1/20)	(6) 0.00 ± 0.00 (0/20)
7 วัน	(1) 0 ± 0.00 (0/20)	(3) 0 ± 0.00 (0/20)	(7) 98 ± 303 (2/20)
14 วัน	(1) 0 ± 0.00 (0/20)	(4) 386 ± 795 (5/20)	(8) 362 ± 1118 (2/20)
21 วัน	(1) 0 ± 0.00 <sup>a</sup> (0/20)	(5) 531 ± 727 <sup>b</sup> (8/20)	(9) 658 ± 690 <sup>b</sup> (12/20)

<sup>A</sup> ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

<sup>B</sup> กลุ่มการทดลอง

<sup>C</sup> จำนวนไก่ที่ตรวจพบแอนติบอดี / จำนวนไก่ทั้งหมด

<sup>ab</sup> ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวนอนแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05)

**ตารางที่ 22** ระดับแอนติบอดีต่อโรคเบอริช้ำอักเสบติดต่อก ในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริช้ำอักเสบติดต่อกโดยการหยอดปากที่อายุ 1 7 14 และ 21 วัน และ กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริช้ำอักเสบติดต่อกโดยวิธีหยอดทวารร่วมที่อายุ 1 7 14 และ 21 วัน หลังได้รับเชื้อเบอริช้ำอักเสบติดต่อก เมื่ออายุ 45 วัน

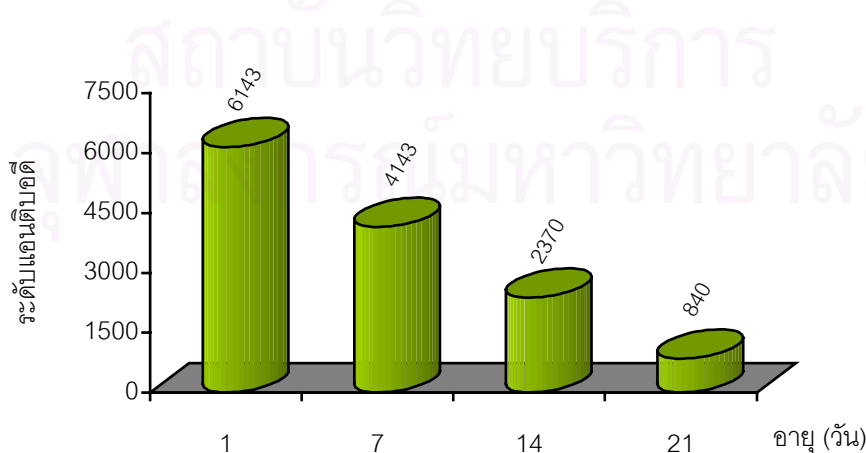
อายุที่ให้ วัคซีน	ระดับแอนติบอดี <sup>A</sup>		
	ไม่ให้	หยอดปาก	หยอดทวารร่วม
1 วัน	(1) <sup>B</sup> 4822 ± 1330 (20/20) <sup>C</sup>	(2) 4640 ± 1635 (20/20)	(6) 4609 ± 1031 (20/20)
7 วัน	(1) 4822 ± 1330 (20/20)	(3) 4668 ± 1804 (20/20)	(7) 4158 ± 1767 (20/20)
14 วัน	(1) 4822 ± 1330 (20/20)	(4) 4841 ± 1183 (20/20)	(8) 5451 ± 1376 (20/20)
21 วัน	(1) 4822 ± 1330 <sup>b</sup> (20/20)	(5) 3118 ± 1453 <sup>a</sup> (20/20)	(9) 3915 ± 1826 <sup>ab</sup> (20/20)

<sup>A</sup> ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

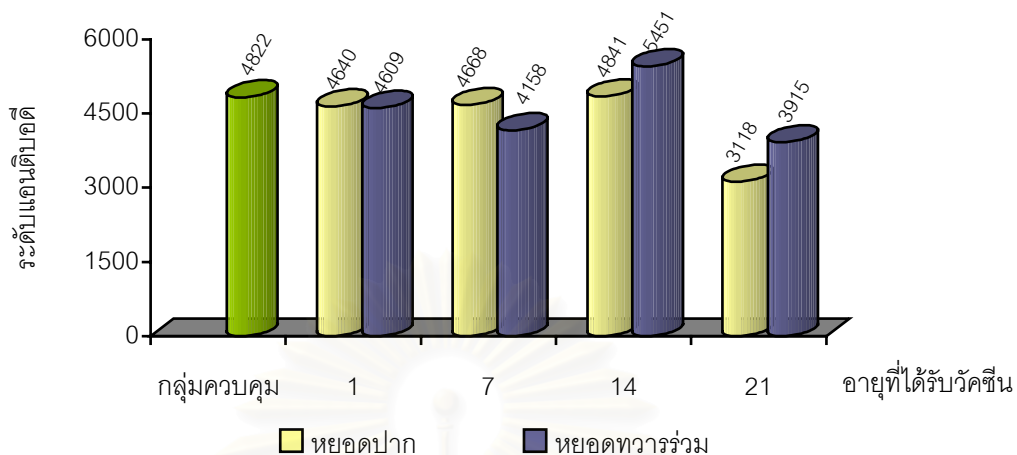
<sup>B</sup> กลุ่มการทดลอง

<sup>C</sup> จำนวนไก่ที่ตรวจพบแอนติบอดี / จำนวนไก่ทั้งหมด

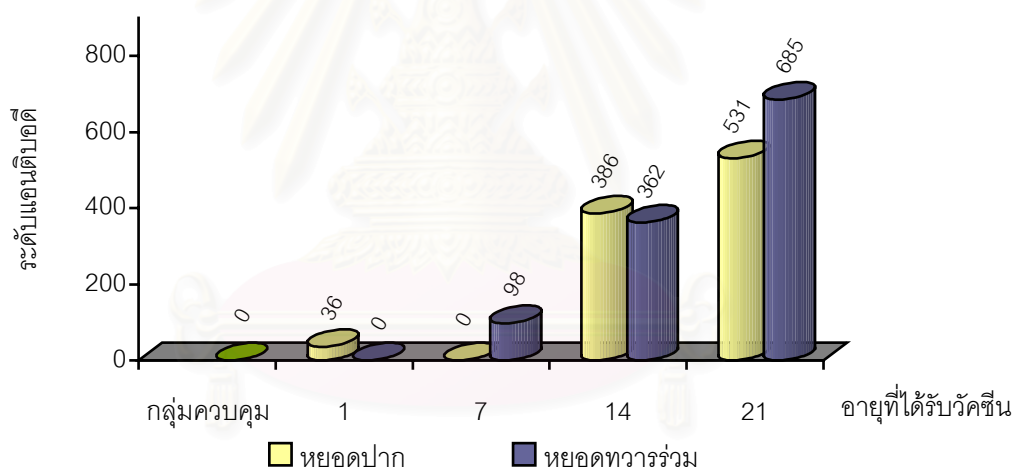
<sup>ab</sup> ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวนอนแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05)



**ภาพที่ 18** ระดับแอนติบอดีต่อโรคเบอริช้ำอักเสบติดต่อก ก่อนได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริช้ำอักเสบติดต่อก เมื่ออายุ 1 7 14 และ 21 วัน



ภาพที่ 19 ระดับแอนติบอดีต่อโรคเบอริชซ่าอีกเสบติดต่อ ในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริชซ่าอีกเสบติดต่อโดยการหยุดปากที่อายุ 1 7 14 และ 21 วัน และ กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริชซ่าอีกเสบติดต่อโดยวิธีหยุดทวารร่วมที่อายุ 1 7 14 และ 21 วัน หลังได้รับวัคซีน เมื่ออายุ 35 วัน



ภาพที่ 20 ระดับแอนติบอดีต่อโรคเบอริชซ่าอีกเสบติดต่อ ในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริชซ่าอีกเสบติดต่อโดยการหยุดปากที่อายุ 1 7 14 และ 21 วัน และ กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริชซ่าอีกเสบติดต่อโดยวิธีหยุดทวารร่วมที่อายุ 1 7 14 และ 21 วัน หลังได้รับเชื้อเบอริชซ่าอีกเสบติดต่อเมื่ออายุ 45 วัน

#### 4. ผลของวิธีการให้วัคซีนต่อความสมบูรณ์ของต่อมเบอริชซ่า

ผลของวิธีการให้วัคซีนต่ออัตราส่วนของน้ำหนักรต่อมเบอริชซ่าต่อน้ำหนักตัว แสดงในตารางที่ 23 24 และ 25 และภาพที่ 21 22 และ 23 ที่อายุ 35 วัน (หลังได้รับวัคซีน) เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยุดปากและวิธีหยุดทวารร่วมในวันเดียวกัน พบว่า ในกลุ่มที่ได้รับวัคซีนที่อายุ 1 วัน (กลุ่มที่ 2 และ 6) และ 7 วัน (กลุ่มที่ 3 และ 7) กลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยุดปาก (กลุ่มที่ 2 และ 3) และ กลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยุดทวารร่วม (กลุ่มที่ 6



และ 7) อัตราส่วนของน้ำหนักร่วมเบอริช่าต่อน้ำหนักตัวไม่มีความแตกต่างกันและไม่แตกต่างจากกลุ่มควบคุม (กลุ่มที่ 1) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P>0.05$ ) ในกลุ่มที่ได้รับวัคซีนที่อายุ 14 วัน (กลุ่มที่ 4 และ 8) กลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดปาก (กลุ่มที่ 4) และกลุ่มควบคุม (กลุ่มที่ 1) อัตราส่วนของน้ำหนักร่วมเบอริช่าต่อน้ำหนักตัวไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P>0.05$ ) แต่ต่ำกว่ากลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดทวารร่วม (กลุ่มที่ 8) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P<0.05$ ) ในกลุ่มที่ได้รับวัคซีนที่อายุ 21 วัน (กลุ่มที่ 5 และ 9) กลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดปาก (กลุ่มที่ 5) และกลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดทวารร่วม (กลุ่มที่ 9) อัตราส่วนของน้ำหนักร่วมเบอริช่าต่อน้ำหนักตัวไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P>0.05$ ) แต่ต่ำกว่ากลุ่มควบคุม (กลุ่มที่ 1) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P<0.05$ )

ที่อายุ 45 วัน (หลังได้รับเชื้อเบอริช่าอักเสบดีติดต่อ) เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดปากและวิธีหยอดทวารร่วมในวันเดียวกัน พบว่า ในกลุ่มที่ได้รับวัคซีนที่อายุ 1 วัน (กลุ่มที่ 2 และ 6) 7 วัน (กลุ่มที่ 3 และ 7) 14 วัน (กลุ่มที่ 4 และ 8) และ 21 วัน (กลุ่มที่ 5 และ 9) อัตราส่วนของน้ำหนักร่วมเบอริช่าต่อน้ำหนักตัวไม่มีความแตกต่างกันและไม่แตกต่างจากกลุ่มควบคุม (กลุ่มที่ 1) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P>0.05$ )

**ตารางที่ 23** อัตราส่วนของน้ำหนักร่วมเบอริช่าต่อน้ำหนักตัว ก่อนได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริช่าอักเสบดีติดต่อเมื่ออายุ 1 7 14 และ 21 วัน

อัตราส่วนของน้ำหนักร่วมเบอริช่าต่อน้ำหนักตัว <sup>A</sup>			
1 วัน	7 วัน	14 วัน	21 วัน
1.204 ± 0.14	1.937 ± 0.56	3.168 ± 0.46	5.379 ± 1.46

<sup>A</sup> ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

**ตารางที่ 24** อัตราส่วนของน้ำหนักร่วมเบอริช่าต่อน้ำหนักตัว ในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริช่าอักเสบดีติดต่อโดยการหยอดปากที่อายุ 1 7 14 และ 21 วัน และ กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริช่าอักเสบดีติดต่อโดยวิธีหยอดทวารร่วมที่อายุ 1 7 14 และ 21 วัน หลังได้รับวัคซีน เมื่ออายุ 35 วัน

อายุที่ให้วัคซีน	อัตราส่วนของน้ำหนักร่วมเบอริช่าต่อน้ำหนักตัว <sup>A</sup>		
	ไม่ให้	หยอดปาก	หยอดทวารร่วม
1 วัน	(1) <sup>B</sup> 5.547 ± 1.28 (n=8)	(2) 5.803 ± 1.33 (n=8)	(6) 5.844 ± 1.07 (n=8)
7 วัน	(1) 5.547 ± 1.28 (n=8)	(3) 5.300 ± 0.86 (n=8)	(7) 5.477 ± 1.10 (n=8)
14 วัน	(1) 5.547 ± 1.28 <sup>a</sup> (n=8)	(4) 5.170 ± 0.95 <sup>a</sup> (n=8)	(8) 6.783 ± 1.17 <sup>b</sup> (n=8)
21 วัน	(1) 5.547 ± 1.28 <sup>a</sup> (n=8)	(5) 3.440 ± 1.88 <sup>b</sup> (n=8)	(9) 3.204 ± 2.15 <sup>b</sup> (n=8)

<sup>A</sup> ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

<sup>B</sup> กลุ่มการทดลอง

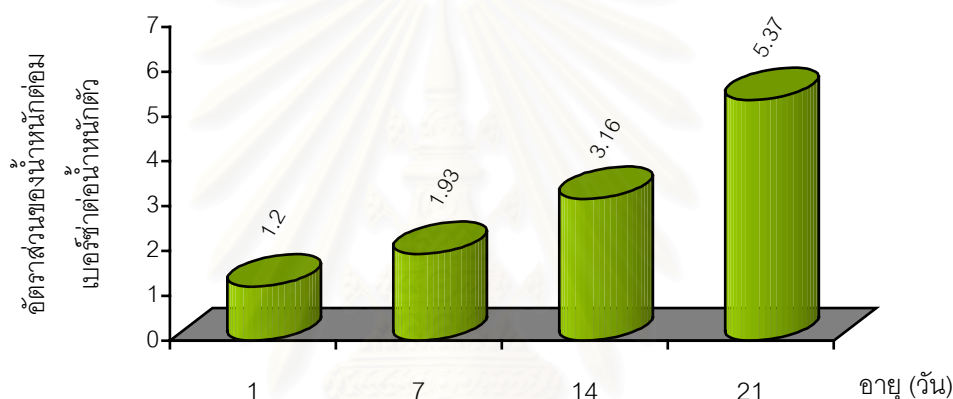
<sup>ab</sup> ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวนอนแสดงถึงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P<0.05$ )

ตารางที่ 25 อัตราส่วนของน้ำหนักรวมต่อมเบอริช้ำต่อน้ำหนักตัวในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริช้ำอักเสบทัดต่อโดยการหยอดปากที่อายุ 1 7 14 และ 21 วัน และ กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริช้ำอักเสบทัดต่อโดยวิธีหยอดทวารร่วมที่อายุ 1 7 14 และ 21 วัน หลังได้รับเชื้อเบอริช้ำอักเสบทัดต่อ เมื่ออายุ 45 วัน

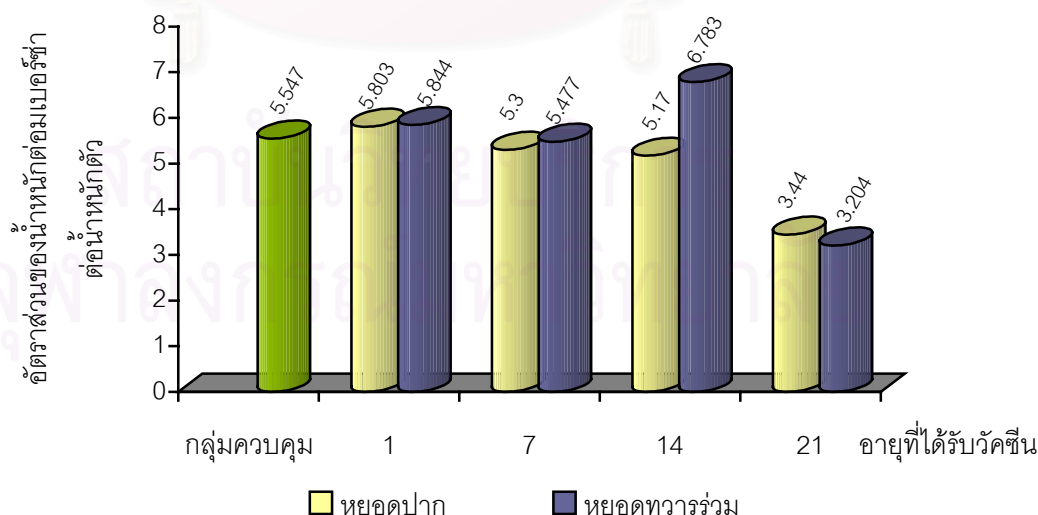
อายุที่ให้ วัคซีน	อัตราส่วนของน้ำหนักรวมต่อมเบอริช้ำต่อน้ำหนักตัว <sup>A</sup>		
	ไม่ให้	หยอดปาก	หยอดทวารร่วม
1 วัน	(1) <sup>B</sup> 1.442 ± 0.25 (n=8)	(2) 1.300 ± 0.21 (n=8)	(6) 1.542 ± 0.29 (n=8)
7 วัน	(1) 1.442 ± 0.25 (n=8)	(3) 1.290 ± 0.14 (n=8)	(7) 1.573 ± 0.26 (n=8)
14 วัน	(1) 1.442 ± 0.25 (n=8)	(4) 1.518 ± 0.33 (n=8)	(8) 1.638 ± 0.49 (n=8)
21 วัน	(1) 1.442 ± 0.25 (n=8)	(5) 1.479 ± 0.47 (n=8)	(9) 2.421 ± 2.06 (n=8)

<sup>A</sup> ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

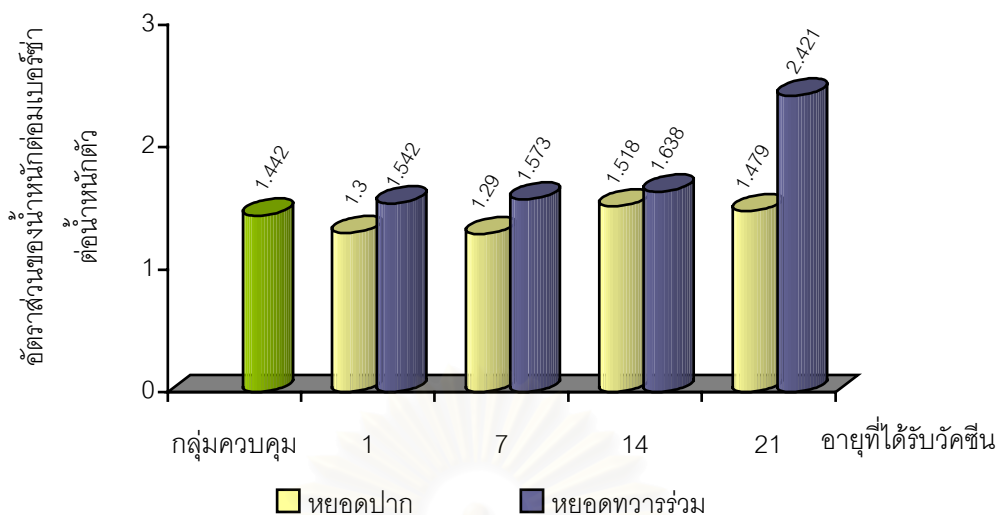
<sup>B</sup> กลุ่มการทดลอง



ภาพที่ 21 อัตราส่วนของน้ำหนักรวมต่อมเบอริช้ำต่อน้ำหนักตัว ก่อนได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริช้ำอักเสบทัดต่อเมื่ออายุ 1 7 14 และ 21 วัน



ภาพที่ 22 อัตราส่วนของต่อมเบอริช้ำต่อน้ำหนักตัว ในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริช้ำอักเสบทัดต่อโดยการหยอดปากที่อายุ 1 7 14 และ 21 วัน และ กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริช้ำอักเสบทัดต่อโดยวิธีหยอดทวารร่วมที่อายุ 1 7 14 และ 21 วัน หลังได้รับวัคซีน เมื่ออายุ 35 วัน



ภาพที่ 23 อัตราส่วนของต่อมเบอร์ช่าต่อหน้าหนักตัว ในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ช่าอักเสบติดต่อโดยการหยุดปากที่อายุ 1 7 14 และ 21 วัน และ กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ช่าอักเสบติดต่อโดยวิธีหยุดทวารร่วมที่อายุ 1 7 14 และ 21 วัน หลังได้รับเชื้อเบอร์ช่าอักเสบติดต่อ เมื่ออายุ 45 วัน

คะแนนรอยโรคทางจุลพยาธิของต่อมเบอร์ช่า แสดงในตารางที่ 26 27 และ 28 และภาพที่ 24 และ 25 ที่อายุ 35 วัน เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยุดปากและวิธีหยุดทวารร่วมในวันเดียวกัน พบว่า ในกลุ่มที่ได้รับวัคซีนที่อายุ 1 วัน (กลุ่มที่ 2 และ 6) 7 วัน (กลุ่มที่ 3 และ 7) และ 14 วัน (กลุ่มที่ 4 และ 8) กลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยุดปาก (กลุ่มที่ 2 3 และ 4) และ กลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยุดทวารร่วม (กลุ่มที่ 6 7 และ 8) คะแนนรอยโรคทางจุลพยาธิของต่อมเบอร์ช่าไม่มีความแตกต่างกันและไม่แตกต่างจากกลุ่มควบคุม (กลุ่มที่ 1) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P>0.05$ ) ในกลุ่มที่ได้รับวัคซีนที่อายุ 21 วัน (กลุ่มที่ 5 และ 9) กลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยุดปาก (กลุ่มที่ 5) และ กลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยุดทวารร่วม (กลุ่มที่ 9) คะแนนรอยโรคทางจุลพยาธิของต่อมเบอร์ช่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P>0.05$ ) แต่สูงกว่ากลุ่มควบคุม (กลุ่มที่ 1) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P<0.05$ )

ที่อายุ 45 วัน (หลังได้รับเชื้อเบอร์ช่าอักเสบติดต่อ) เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยุดปากและวิธีหยุดทวารร่วมในวันเดียวกัน พบว่า ในกลุ่มที่ได้รับวัคซีนที่อายุ 1 วัน (กลุ่มที่ 2 และ 6) และ 7 วัน (กลุ่มที่ 3 และ 7) กลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยุดปาก (กลุ่มที่ 2 และ 3) และ กลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยุดทวารร่วม (กลุ่มที่ 6 และ 7) คะแนนรอยโรคทางจุลพยาธิของต่อมเบอร์ช่าไม่มีความแตกต่างกันและไม่แตกต่างจากกลุ่มควบคุม (กลุ่มที่ 1) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P>0.05$ ) ในกลุ่มที่ได้รับวัคซีนที่อายุ 14 วัน (กลุ่มที่ 4 และ 8) กลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยุดปาก (กลุ่มที่ 4) และกลุ่มควบคุม (กลุ่มที่ 1) คะแนนรอยโรคทางจุลพยาธิของต่อมเบอร์ช่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P>0.05$ ) แต่สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยุดทวารร่วม (กลุ่มที่ 8) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P<0.05$ ) ในกลุ่มที่ได้รับ

วัคซีนที่อายุ 21 วัน (กลุ่มที่ 5 และ 9) กลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดปาก (กลุ่มที่ 5) และ กลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดทวารร่วม (กลุ่มที่ 9) คะแนนรอยโรคทางจุลพยาธิของต่อมเบอริชซ่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P>0.05$ ) แต่ต่ำกว่ากลุ่มควบคุม (กลุ่มที่ 1) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P<0.05$ )

**ตารางที่ 26** คะแนนรอยโรคทางจุลพยาธิของต่อมเบอริชซ่า ก่อนได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริชซ่าอักเสบติดต่อกันเมื่ออายุ 1 7 14 และ 21 วัน

คะแนนรอยโรคทางจุลพยาธิของต่อมเบอริชซ่า <sup>A</sup>			
1 วัน	7 วัน	14 วัน	21 วัน
0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00

<sup>A</sup> ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

**ตารางที่ 27** คะแนนรอยโรคทางจุลพยาธิของต่อมเบอริชซ่า ในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริชซ่าอักเสบติดต่อกันโดยการหยอดปากที่อายุ 1 7 14 และ 21 วัน และ กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริชซ่าอักเสบติดต่อกันโดยวิธีหยอดทวารร่วมที่อายุ 1 7 14 และ 21 วัน หลังได้รับวัคซีน เมื่ออายุ 35 วัน

อายุที่ให้วัคซีน	คะแนนรอยโรคทางจุลพยาธิของต่อมเบอริชซ่า <sup>A</sup>		
	ไม่ให้	หยอดปาก	หยอดทวารร่วม
1 วัน	(1) <sup>B</sup> 0.00 ± 0.00 (n=8)	(2) 0.00 ± 0.00 (n=8)	(6) 0.13 ± 0.35 (n=8)
7 วัน	(1) 0.00 ± 0.00 (n=8)	(3) 0.00 ± 0.00 (n=8)	(7) 0.13 ± 0.35 (n=8)
14 วัน	(1) 0.00 ± 0.00 (n=8)	(4) 0.00 ± 0.00 (n=8)	(8) 0.00 ± 0.00 (n=8)
21 วัน	(1) 0.00 ± 0.00 <sup>a</sup> (n=8)	(5) 1.88 ± 2.23 <sup>b</sup> (n=8)	(9) 0.63 ± 1.41 <sup>b</sup> (n=8)

<sup>A</sup> ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

<sup>B</sup> กลุ่มการทดลอง

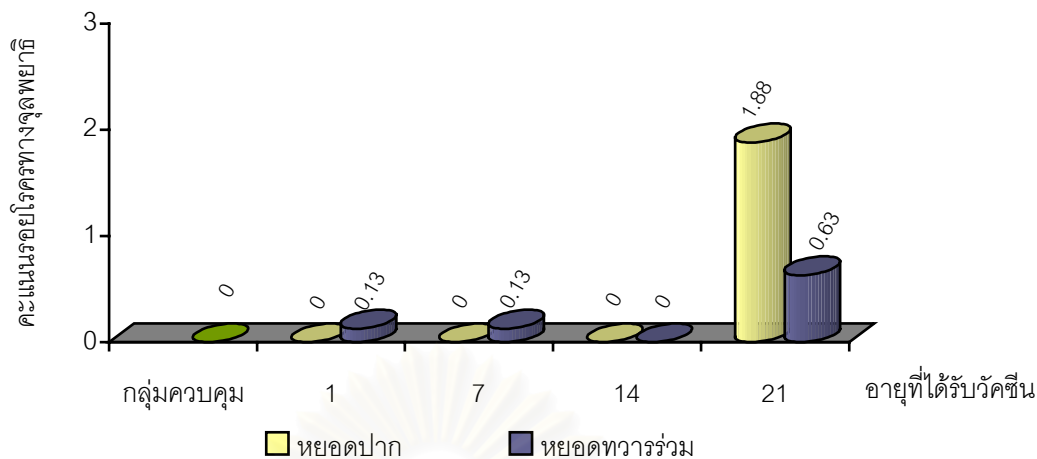
<sup>ab</sup> ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวนอนแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P<0.05$ )

**ตารางที่ 28** คะแนนรอยโรคทางจุลพยาธิของต่อมเบอริชซ่า ในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริชซ่าอักเสบติดต่อกันโดยการหยอดปากที่อายุ 1 7 14 และ 21 วัน และ กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริชซ่าอักเสบติดต่อกันโดยวิธีหยอดทวารร่วมที่อายุ 1 7 14 และ 21 วัน หลังได้รับเชื้อเบอริชซ่าอักเสบติดต่อกันเมื่ออายุ 45 วัน

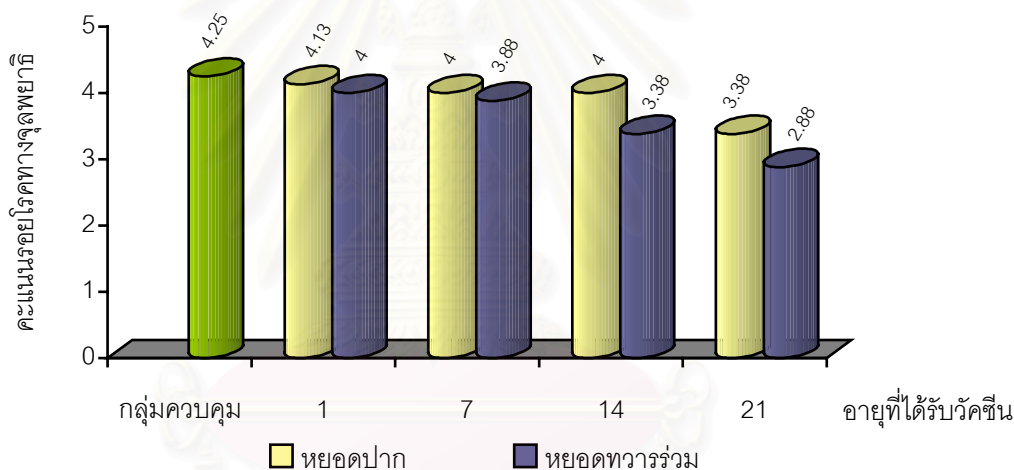
อายุที่ให้วัคซีน	คะแนนรอยโรคทางจุลพยาธิของต่อมเบอริชซ่า <sup>A</sup>		
	ไม่ให้	หยอดปาก	หยอดทวารร่วม
1 วัน	(1) <sup>B</sup> 4.25 ± 0.46 (n=8)	(2) 4.13 ± 0.35 (n=8)	(6) 4.00 ± 0.00 (n=8)
7 วัน	(1) 4.25 ± 0.46 (n=8)	(3) 4.00 ± 0.00 (n=8)	(7) 3.88 ± 0.35 (n=8)
14 วัน	(1) 4.25 ± 0.46 (n=8)	(4) 4.00 ± 0.00 (n=8)	(8) 3.38 ± 0.74 (n=8)
21 วัน	(1) 4.25 ± 0.46 (n=8)	(5) 3.38 ± 0.74 (n=8)	(9) 2.88 ± 1.36 (n=8)

<sup>A</sup> ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

<sup>B</sup> กลุ่มการทดลอง



ภาพที่ 24 คะแนนรอยโรคทางจุลพยาธิของต่อมเบอริซ่า ในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริซ่า อักเสบติดต่อโดยการหยุดปากที่อายุ 1 7 14 และ 21 วัน และ กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริซ่าอักเสบติดต่อโดยวิธีหยุดทวารร่วมที่อายุ 1 7 14 และ 21 วัน หลังได้รับวัคซีน เมื่ออายุ 35 วัน



ภาพที่ 25 คะแนนรอยโรคทางจุลพยาธิของต่อมเบอริซ่า ในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริซ่า อักเสบติดต่อโดยการหยุดปากที่อายุ 1 7 14 และ 21 วัน และ กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริซ่าอักเสบติดต่อโดยวิธีหยุดทวารร่วมที่อายุ 1 7 14 และ 21 วัน หลังได้รับเชื้อเบอริซ่าอักเสบติดต่อ เมื่ออายุ 45 วัน

#### การทดลองที่ 4 ศึกษาผลของวิธีการให้วัคซีนต่อระยะเวลาในการสร้างแอนติบอดีและการป้องกันโรค

##### 1. ผลของวิธีการให้วัคซีนต่อการเจริญเติบโต

น้ำหนักเฉลี่ยและอัตราการแลกเนื้อแสดงในตารางที่ 29 30 และ 31 และภาพที่ 26 และ 27 ที่อายุ 35 วัน (หลังได้รับวัคซีน) เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยุดปากที่อายุต่างๆ พบว่า ในกลุ่มที่ได้รับวัคซีนที่อายุ 21 วัน (กลุ่มที่ 2) น้ำหนักตัวเฉลี่ยมากกว่ากลุ่มที่ได้รับวัคซีนที่อายุ 23 วัน (กลุ่มที่ 3) 26 วัน (กลุ่มที่ 4) 29 วัน (กลุ่มที่ 5) และ 32 วัน



และกลุ่มควบคุม (กลุ่มที่ 1) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดทวารร่วมที่อายุต่างๆ พบว่า ในกลุ่มที่ได้รับวัคซีนที่อายุ 21 วัน (กลุ่มที่ 7) 23 วัน (กลุ่มที่ 8) 26 วัน (กลุ่มที่ 9) 29 วัน (กลุ่มที่ 10) และ 32 วัน (กลุ่มที่ 11) น้ำหนักตัวเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างกันและไม่แตกต่างจากกลุ่มควบคุม (กลุ่มที่ 1) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P > 0.05$ ) ยกเว้นในกลุ่มที่ได้รับวัคซีนที่อายุ 23 วัน (กลุ่มที่ 8) น้ำหนักตัวเฉลี่ยมากกว่ากลุ่มที่ได้รับวัคซีนที่อายุ 29 วัน (กลุ่มที่ 10) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดปากและวิธีหยอดทวารร่วมในวันเดียวกัน พบว่า ในกลุ่มที่ได้รับวัคซีนที่อายุ 26 วัน (กลุ่มที่ 4 และ 9) 29 วัน (กลุ่มที่ 5 และ 10) และ 32 วัน (กลุ่มที่ 6 และ 11) น้ำหนักตัวเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างกันและไม่แตกต่างจากกลุ่มควบคุม (กลุ่มที่ 1) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P > 0.05$ ) ในกลุ่มที่ได้รับวัคซีนที่อายุ 21 วัน (กลุ่มที่ 2 และ 7) กลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยการหยอดปาก (กลุ่มที่ 2) และกลุ่มควบคุม (กลุ่มที่ 1) น้ำหนักตัวเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P > 0.05$ ) แต่น้อยกว่ากลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดทวารร่วม (กลุ่มที่ 7) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) ในกลุ่มที่ได้รับวัคซีนที่อายุ 23 วัน (กลุ่มที่ 3 และ 8) และ กลุ่มที่ได้รับวัคซีนหยอดทวารร่วม (กลุ่มที่ 8) น้ำหนักตัวเฉลี่ยมากกว่ากลุ่มที่ได้รับวัคซีนหยอดปาก (กลุ่มที่ 3) และกลุ่มควบคุม (กลุ่มที่ 1) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) และ กลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดปาก (กลุ่มที่ 3) มีน้ำหนักตัวเฉลี่ยมากกว่ากลุ่มควบคุม (กลุ่มที่ 1) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ )

**ตารางที่ 29** น้ำหนักตัวเฉลี่ยของไก่ ก่อนได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซาอักเสบดีดต่อ เมื่ออายุ 21 วัน

อายุที่ให้วัคซีน	น้ำหนักตัว (กรัม/ตัว) <sup>A</sup>		
	ไม่ให้	หยอดปาก	หยอดทวารร่วม
21 วัน	(1) <sup>B</sup> 238.19 ± 11.78 <sup>A</sup> (n=30)	(2) 240.14 ± 12.79 (n=30)	(7) 238.33 ± 9.64 (n=30)
23 วัน		(3) 238.47 ± 10.68 (n=30)	(8) 240.83 ± 11.86 (n=30)
26 วัน		(4) 239.72 ± 10.62 (n=30)	(9) 239.31 ± 11.96 (n=30)
29 วัน		(5) 239.31 ± 14.05 (n=30)	(10) 239.44 ± 13.40 (n=30)
32 วัน		(6) 238.06 ± 9.36 (n=30)	(11) 241.67 ± 10.42 (n=30)

<sup>A</sup> น้ำหนักตัวเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

<sup>B</sup> กลุ่มการทดลอง

**ตารางที่ 30** น้ำหนักตัวเฉลี่ยของไก่ ในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซาอักเสบติดต่อดังกล่าวโดยการหยอดปากที่อายุ 21 23 26 29 และ 32 วัน และ กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซาอักเสบติดต่อดังกล่าวโดยวิธีหยอดทวารร่วมที่อายุ 21 23 26 29 และ 32 วัน หลังได้รับวัคซีน เมื่ออายุ 35 วัน

อายุที่ให้ วัคซีน	น้ำหนักตัว (กรัม/ตัว) <sup>A</sup>		
	ไม่ให้	หยอดปาก	หยอดทวารร่วม
ไม่ให้	-	(1) 458.89 ± 26.65 <sup>23</sup> (n=30)	(1) 458.89 ± 26.65 (n=30)
21 วัน	(1) <sup>B</sup> 458.89 ± 26.65 (n=30)	(2) 464.58 ± 27.50 <sup>3</sup> (n=30)	(7) 450.00 ± 22.61 (n=30)
23 วัน	(1) 458.89 ± 26.65 (n=30)	(3) 441.39 ± 37.88 <sup>12</sup> (n=30)	(8) 453.75 ± 27.78 (n=30)
26 วัน	(1) 458.89 ± 26.65 <sup>b</sup> (n=30)	(4) 440.56 ± 25.77 <sup>12a</sup> (n=30)	(9) 450.14 ± 28.75 <sup>ab</sup> (n=30)
29 วัน	(1) 458.89 ± 26.65 <sup>a</sup> (n=30)	(5) 445.69 ± 34.91 <sup>12ab</sup> (n=30)	(10) 441.53 ± 25.85 <sup>b</sup> (n=30)
32 วัน	(1) 458.89 ± 26.65 <sup>b</sup> (n=30)	(6) 444.03 ± 25.96 <sup>12a</sup> (n=30)	(11) 441.39 ± 35.04 <sup>a</sup> (n=30)

<sup>A</sup> น้ำหนักตัวเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

<sup>B</sup> กลุ่มการทดลอง

<sup>ab</sup> ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวนอนบ่งชี้ความแตกต่างทางสถิติ (P<0.05)

<sup>123</sup> ตัวเลขที่แตกต่างกันในแนวตั้งบ่งชี้ความแตกต่างทางสถิติ (P<0.05)

**ตารางที่ 31** น้ำหนักตัวเฉลี่ยของไก่ ในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซาอักเสบติดต่อดังกล่าวโดยการหยอดปากที่อายุ 21 23 26 29 และ 32 วัน และ กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซาอักเสบติดต่อดังกล่าวโดยวิธีหยอดทวารร่วมที่อายุ 21 23 26 29 และ 32 วัน หลังได้รับเชื้อเบอร์ซาอักเสบติดต่อ เมื่ออายุ 45 วัน

อายุที่ให้ วัคซีน	น้ำหนักตัว (กรัม/ตัว) <sup>A</sup>		
	ไม่ให้	หยอดปาก	หยอดทวารร่วม
ไม่ให้	-	(1) 571.11 ± 57.28 <sup>1</sup> (n=18)	(1) 571.11 ± 57.28 <sup>1</sup> (n=18)
21 วัน	(1) <sup>B</sup> 571.11 ± 57.28 <sup>a</sup> (n=18)	(2) 568.91 ± 63.78 <sup>1a</sup> (n=23)	(7) 620.69 ± 29.48 <sup>23b</sup> (n=29)
23 วัน	(1) 571.11 ± 57.28 <sup>a</sup> (n=18)	(3) 605.54 ± 51.82 <sup>2b</sup> (n=28)	(8) 639.50 ± 44.57 <sup>3c</sup> (n=30)
26 วัน	(1) 571.11 ± 57.28 <sup>a</sup> (n=18)	(4) 622.33 ± 33.88 <sup>2b</sup> (n=30)	(9) 623.83 ± 50.78 <sup>23b</sup> (n=30)
29 วัน	(1) 571.11 ± 57.28 <sup>a</sup> (n=18)	(5) 609.50 ± 39.31 <sup>2b</sup> (n=30)	(10) 600.17 ± 34.34 <sup>2b</sup> (n=29)
32 วัน	(1) 571.11 ± 57.28 <sup>a</sup> (n=18)	(6) 611.61 ± 38.33 <sup>2b</sup> (n=28)	(11) 615.33 ± 49.53 <sup>23b</sup> (n=30)

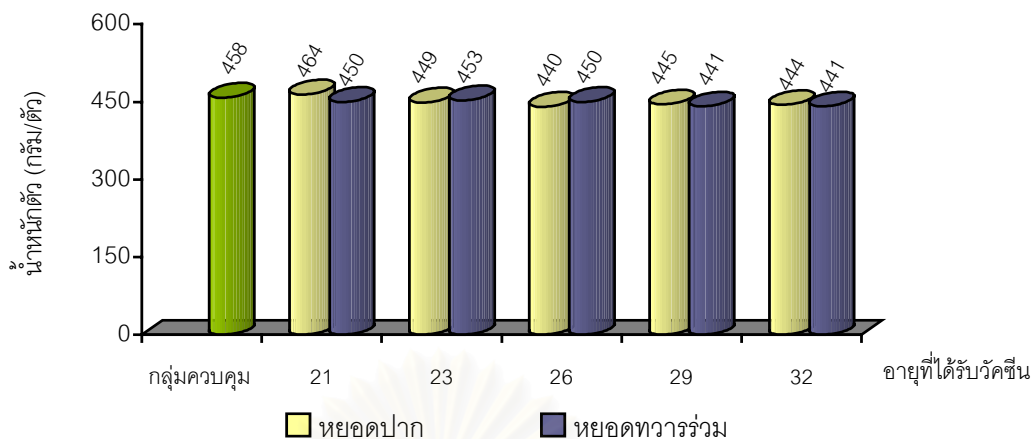
<sup>A</sup> น้ำหนักตัวเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

<sup>B</sup> กลุ่มการทดลอง

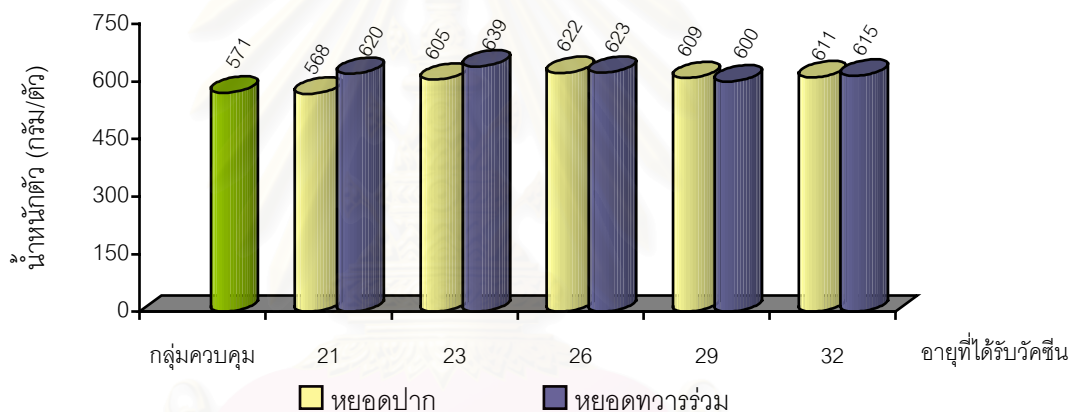
<sup>ab</sup> ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวนอนบ่งชี้ความแตกต่างทางสถิติ (P<0.05)

<sup>123</sup> ตัวเลขที่แตกต่างกันในแนวตั้งบ่งชี้ความแตกต่างทางสถิติ (P<0.05)





ภาพที่ 26 น้ำหนักตัวเฉลี่ยของไก่ ในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซ้าอักเสบติดต่อโดยการหยุดปากที่อายุ 21 23 26 29 และ 32 วัน และ กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซ้าอักเสบติดต่อโดยวิธีหยุดทวารร่วมที่อายุ 21 23 26 29 และ 32 วัน หลังได้รับวัคซีน เมื่ออายุ 35 วัน



ภาพที่ 27 น้ำหนักตัวเฉลี่ยของไก่ ในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซ้าอักเสบติดต่อโดยการหยุดปากที่อายุ 21 23 26 29 และ 32 วัน และ กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซ้าอักเสบติดต่อโดยวิธีหยุดทวารร่วมที่อายุ 21 23 26 29 และ 32 วัน หลังได้รับเชื้อเบอร์ซ้าอักเสบติดต่อ เมื่ออายุ 45 วัน

อัตราการแลกเนื้อของไก่ แสดงในตารางที่ 32 และ 33 และภาพที่ 28 และ 29 ในช่วง 21-35 วัน เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยุดปากที่อายุต่างๆ พบว่า กลุ่มควบคุม (กลุ่มที่ 1) กลุ่มที่ได้รับวัคซีนที่อายุ 21 วัน (กลุ่มที่ 2) 23 วัน (กลุ่มที่ 3) 26 วัน (กลุ่มที่ 4) 29 วัน (กลุ่มที่ 5) และ 32 วัน (กลุ่มที่ 6) อัตราการแลกเนื้อใกล้เคียงกัน เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยุดทวารร่วมที่อายุต่างๆ พบว่า กลุ่มควบคุม (กลุ่มที่ 1) กลุ่มที่ได้รับวัคซีนที่อายุ 21 วัน (กลุ่มที่ 7) 23 วัน (กลุ่มที่ 8) 26 วัน (กลุ่มที่ 9) 29 วัน (กลุ่มที่ 10) และ 32 วัน (กลุ่มที่ 11) อัตราการแลกเนื้อใกล้เคียงกัน เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยุดปากและวิธีหยุดทวารร่วมในวันเดียวกัน พบว่า ในกลุ่มที่ได้รับวัคซีนที่ 21 วัน (กลุ่มที่ 2 และ 7) 23 วัน (กลุ่มที่ 3 และ 8) 26 วัน (กลุ่มที่ 4

และ 9) 29 วัน (กลุ่มที่ 5 และ 10) และ 32 วัน (กลุ่มที่ 6 และ 11) อัตราการแลงเนื้อใกล้เคียงกัน และใกล้เคียงกับกลุ่มควบคุม (กลุ่มที่ 1)

ในช่วงอายุ 35-45 วัน (หลังได้รับเชื้อเบอร์ซาอักเสบติดต่อ) ไม่สามารถคิดอัตราการแลงเนื้อในกลุ่มควบคุม (กลุ่มที่ 1) และกลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดปากที่อายุ 21 วัน (กลุ่มที่ 2) เนื่องจากน้ำหนักตัวของไก่ลดลง สามารถคิดอัตราการแลงเนื้อได้เฉพาะกลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดปากที่อายุ 23 วัน (กลุ่มที่ 3) 26 วัน (กลุ่มที่ 4) 29 วัน (กลุ่มที่ 5) และ 32 วัน (กลุ่มที่ 6) และกลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดทวารร่วมที่อายุ 21 วัน (กลุ่มที่ 7) 23 วัน (กลุ่มที่ 8) 26 วัน (กลุ่มที่ 9) 29 วัน (กลุ่มที่ 10) และ 32 วัน (กลุ่มที่ 11) เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดปากที่อายุต่างๆ พบว่า กลุ่มที่ได้รับวัคซีนที่อายุ 26 วัน (กลุ่มที่ 4) และ 29 วัน (กลุ่มที่ 5) มีอัตราการแลงเนื้อเท่ากัน และต่ำกว่ากลุ่มที่ได้รับวัคซีนที่อายุ 23 วัน (กลุ่มที่ 3) และ 32 วัน (กลุ่มที่ 6) เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดทวารร่วมที่อายุต่างๆ พบว่า กลุ่มที่ได้รับวัคซีนที่อายุ 26 วัน (กลุ่มที่ 9) 29 วัน (กลุ่มที่ 10) และ 32 วัน (กลุ่มที่ 11) อัตราการแลงเนื้อใกล้เคียงกัน ต่ำกว่ากลุ่มที่ได้รับวัคซีนที่อายุ 21 วัน (กลุ่มที่ 7) แต่สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับวัคซีนที่อายุ 23 วัน (กลุ่มที่ 8) เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดปากและวิธีหยอดทวารร่วมในวันเดียวกัน พบว่า ในกลุ่มที่ได้รับวัคซีนที่ 23 วัน (กลุ่มที่ 3 และ 8) และ 32 วัน (กลุ่มที่ 6 และ 11) กลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดปาก (กลุ่มที่ 3 และ 6) มีอัตราการแลงเนื้อสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดทวารร่วม (กลุ่มที่ 8 และ 11) ในกลุ่มที่ได้รับวัคซีนที่อายุ 26 วัน (กลุ่มที่ 4 และ 9) และ 29 วัน (กลุ่มที่ 5 และ 10) กลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดปาก (กลุ่มที่ 4 และ 5) มีอัตราการแลงเนื้อต่ำกว่ากลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดทวารร่วม (กลุ่มที่ 9 และ 10)

**ตารางที่ 32** อัตราการแลงเนื้อของไก่ในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซาอักเสบติดต่อโดยการหยอดปากที่อายุ 21 23 26 29 และ 32 วัน และ กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซาอักเสบติดต่อโดยวิธีหยอดทวารร่วมที่อายุ 21 23 26 29 และ 32 วัน ในช่วงอายุ 21-35 วัน

อายุที่ให้วัคซีน	อัตราการแลงเนื้อ		
	ไม่ให้	หยอดปาก	หยอดทวารร่วม
21 วัน	(1) <sup>A</sup> 2.23 (n=30)	(2) 2.20 (n=30)	(7) 2.24 (n=30)
23 วัน		(3) 2.22 (n=30)	(8) 2.29 (n=30)
26 วัน		(4) 2.24 (n=30)	(9) 2.21 (n=30)
29 วัน		(5) 2.22 (n=30)	(10) 2.31 (n=30)
32 วัน		(6) 2.28 (n=30)	(11) 2.33 (n=30)

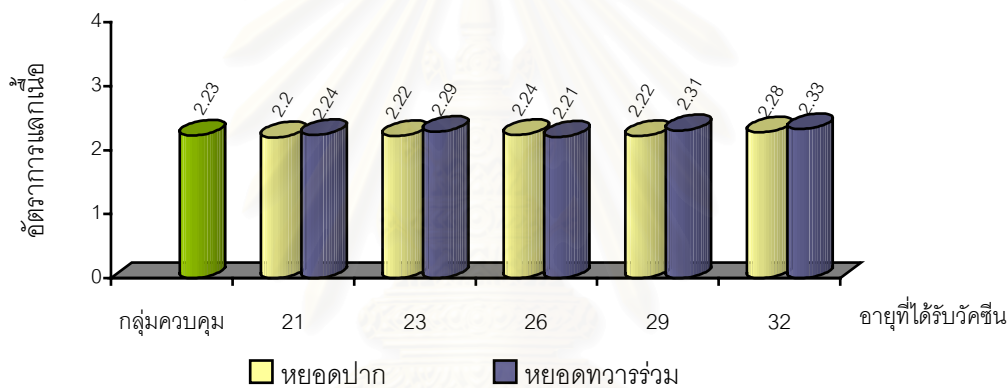
<sup>A</sup> กลุ่มการทดลอง

**ตารางที่ 33** อัตราการแลงเนื้อของไก่ ในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซาอักเสบติดต่อกโดยการหยอดปากที่อายุ 21 23 26 29 และ 32 วัน และ กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซาอักเสบติดต่อกโดยวิธีหยอดทวารร่วมที่อายุ 21 23 26 29 และ 32 วัน ในช่วงอายุ 35-45 วัน

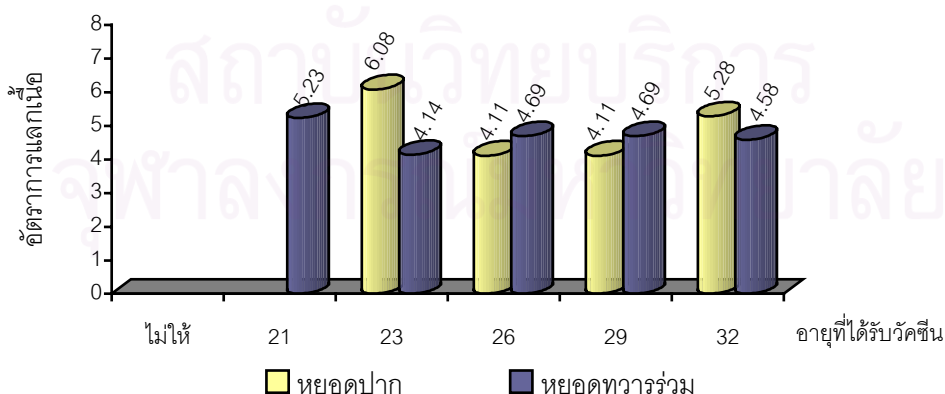
อายุที่ให้วัคซีน	อัตราการแลงเนื้อ		
	ไม่ให้	หยอดปาก	หยอดทวารร่วม
21 วัน	(1) <sup>A</sup> - * (n=30)	(2) - * (n=30)	(7) 5.23 (n=30)
23 วัน		(3) 6.08 (n=30)	(8) 4.14 (n=30)
26 วัน		(4) 4.11 (n=30)	(9) 4.69 (n=30)
29 วัน		(5) 4.11 (n=30)	(10) 4.69 (n=30)
32 วัน		(6) 5.28 (n=30)	(11) 4.58 (n=30)

<sup>A</sup> กลุ่มการทดลอง

\* คิดไม่ได้เนื่องจากน้ำหนักลดลง



**ภาพที่ 28** อัตราการแลงเนื้อของไก่ ในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซาอักเสบติดต่อกโดยการหยอดปากที่อายุ 21 23 26 29 และ 32 วัน และ กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซาอักเสบติดต่อกโดยวิธีหยอดทวารร่วมที่อายุ 21 23 26 29 และ 32 วัน ในช่วงอายุ 21-35 วัน



**ภาพที่ 29** อัตราการแลงเนื้อของไก่ ในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซาอักเสบติดต่อกโดยการหยอดปากที่อายุ 21 23 26 29 และ 32 วัน และ กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซาอักเสบติดต่อกโดยวิธีหยอดทวารร่วมที่อายุ 21 23 26 29 และ 32 วัน ในช่วงอายุ 35-45 วัน

## 2. ผลของวิธีการให้วัคซีนต่ออัตราการตาย

อัตราการตายเมื่อสิ้นสุดการทดลอง แสดงในตารางที่ 34 และ ภาพที่ 30 เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดปากที่อายุต่างๆ พบว่า กลุ่มที่ได้รับวัคซีนที่อายุ 23 วัน (กลุ่มที่ 3) 26 วัน (กลุ่มที่ 4) 29 วัน (กลุ่มที่ 5) และ 32 วัน (กลุ่มที่ 6) อัตราการตายไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P>0.05$ ) แต่ต่ำกว่ากลุ่มควบคุม (กลุ่มที่ 1) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P<0.05$ ) กลุ่มที่ได้รับวัคซีนที่อายุ 21 วัน (กลุ่มที่ 2) อัตราการตายสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับวัคซีนที่อายุ 26 วัน (กลุ่มที่ 4) และ 29 วัน (กลุ่มที่ 5) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P<0.05$ ) แต่ไม่แตกต่างจากกลุ่มควบคุม (กลุ่มที่ 1) กลุ่มที่ได้รับวัคซีนที่อายุ 23 วัน (กลุ่มที่ 3) และ 32 วัน (กลุ่มที่ 6) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P>0.05$ ) เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดทวารร่วมที่อายุต่างๆ พบว่า กลุ่มที่ได้รับวัคซีนที่อายุ 21 วัน (กลุ่มที่ 7) 23 วัน (กลุ่มที่ 8) 26 วัน (กลุ่มที่ 9) 29 วัน (กลุ่มที่ 10) และ 32 วัน (กลุ่มที่ 11) อัตราการตายไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P>0.05$ ) แต่ต่ำกว่ากลุ่มควบคุม (กลุ่มที่ 1) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P<0.05$ ) เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดปากและวิธีหยอดทวารร่วมในวันเดียวกัน พบว่า กลุ่มที่ได้รับวัคซีนที่อายุ 21 วัน (กลุ่มที่ 2 และ 7) กลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดปาก (กลุ่มที่ 2) มีอัตราการตายไม่แตกต่างจากกลุ่มควบคุม (กลุ่มที่ 1) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P>0.05$ ) กลุ่มที่ได้รับวัคซีนหยอดทวารร่วม (กลุ่มที่ 7) อัตราการตายต่ำกว่ากลุ่มที่ได้รับวัคซีนหยอดปาก (กลุ่มที่ 2) และกลุ่มควบคุม (กลุ่มที่ 1) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P<0.05$ ) ในกลุ่มที่ได้รับวัคซีนที่อายุ 23 วัน (กลุ่มที่ 3 และ 8) 26 วัน (กลุ่มที่ 4 และ 9) 29 วัน (กลุ่มที่ 5 และ 10) และ 32 วัน (กลุ่มที่ 6 และ 11) อัตราการตายไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P>0.05$ ) แต่ต่ำกว่ากลุ่มควบคุม (กลุ่มที่ 1) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P<0.05$ )

ตารางที่ 34 อัตราการตาย ในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริช้ำอักเสบติดต่อดโดยการหยอดปากที่อายุ 21 23 26 29 และ 32 วัน และ กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริช้ำอักเสบติดต่อดโดยวิธีหยอดทวารร่วมที่อายุ 21 23 26 29 และ 32 วัน เมื่อสิ้นสุดการทดลอง

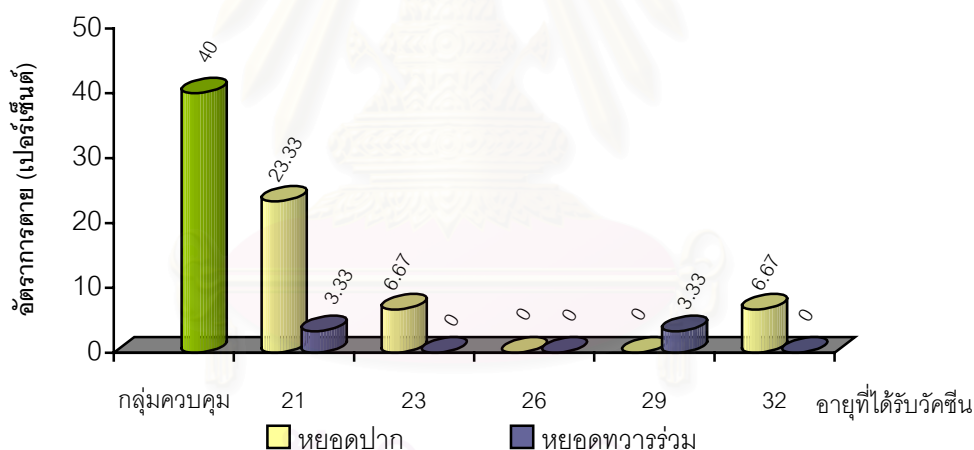
อายุที่ให้วัคซีน	อัตราการตาย					
	ไม่ให้		หยอดปาก		หยอดทวารร่วม	
	จำนวน <sup>A</sup>	เปอร์เซ็นต์	จำนวน	เปอร์เซ็นต์	จำนวน	เปอร์เซ็นต์
ไม่ให้	-	-	(1) 12/30 <sup>1</sup>	40	(1) 12/30 <sup>1</sup>	40
21 วัน	(1) <sup>B</sup> 12/30 <sup>a</sup>	40	(2) 7/30 <sup>12a</sup>	23.33	(7) 1/30 <sup>2b</sup>	3.33
23 วัน	(1) 12/30 <sup>a</sup>	40	(3) 2/30 <sup>23b</sup>	6.67	(8) 0/30 <sup>2b</sup>	0
26 วัน	(1) 12/30 <sup>a</sup>	40	(4) 0/30 <sup>3b</sup>	0	(9) 0/30 <sup>2b</sup>	0
29 วัน	(1) 12/30 <sup>a</sup>	40	(5) 0/30 <sup>3b</sup>	0	(10) 1/30 <sup>2b</sup>	3.33
32 วัน	(1) 12/30 <sup>a</sup>	40 <sup>a</sup>	(6) 2/30 <sup>23b</sup>	6.67	(11) 0/30 <sup>2b</sup>	0

<sup>A</sup> จำนวนไ้ตาย/จำนวนไ้ทั้งหมด

<sup>B</sup> กลุ่มการทดลอง

<sup>ab</sup> ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวนอนบ้นทัดเดียวกันแสดงความแตกต่างกันทางสถิติ (P<0.05)

<sup>123</sup> ตัวเลขที่แตกต่างกันในแนวตั้งแถวเดียวกันแสดงความแตกต่างกันทางสถิติ (P<0.05)



ภาพที่ 30 อัตราการตาย ในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริช้ำอักเสบติดต่อดโดยการหยอดปากที่อายุ 21 23 26 29 และ 32 วัน และ กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริช้ำอักเสบติดต่อดโดยวิธีหยอดทวารร่วมที่อายุ 21 23 26 29 และ 32 วัน เมื่อสิ้นสุดการทดลอง

### 3. ผลของวิธีการให้วัคซีนต่อระดับแอนติบอดี

ระดับแอนติบอดีต่อโรคเบอริช้ำอักเสบติดต่อดแสดงในตารางที่ 35 36 และ 37 และภาพที่ 31 32 และ 33 ที่อายุ 35 วัน (หลังได้รับวัคซีน) เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดปากที่อายุต่างๆ พบว่า ในกลุ่มที่ได้รับวัคซีนที่อายุ 21 วัน (กลุ่มที่ 2 ระดับแอนติบอดีไม่มีความแตกต่างจากกลุ่มควบคุม (กลุ่มที่ 1) กลุ่มที่ได้รับวัคซีนที่อายุ 23 วัน (กลุ่มที่ 3) และ 29 วัน (กลุ่มที่ 5) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P>0.05) สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับวัคซีนที่อายุ 32



29 วัน (กลุ่มที่ 10) และ 32 วัน (กลุ่มที่ 11) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) ในกลุ่มที่ได้รับวัคซีนที่อายุ 21 วัน (กลุ่มที่ 7) และ 26 วัน (กลุ่มที่ 9) ระดับแอนติบอดีไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P > 0.05$ ) และไม่แตกต่างจากกลุ่มที่ได้รับวัคซีนที่อายุ 23 วัน (กลุ่มที่ 8) 29 วัน (กลุ่มที่ 10) และ 32 วัน (กลุ่มที่ 11) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P > 0.05$ ) ในกลุ่มที่ได้รับวัคซีนที่อายุ 23 วัน ระดับแอนติบอดีสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับวัคซีนที่อายุ 29 วัน (กลุ่มที่ 10) และ 32 วัน (กลุ่มที่ 11) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดปากและวิธีหยอดทวารร่วมในวันเดียวกัน พบว่า ในกลุ่มที่ได้รับวัคซีนที่อายุ 21 วัน (กลุ่มที่ 2 และ 7) กลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดปาก (กลุ่มที่ 2) และกลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดทวารร่วม (กลุ่มที่ 7) ระดับแอนติบอดีไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P > 0.05$ ) แต่สูงกว่ากลุ่มควบคุม (กลุ่มที่ 1) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) ในกลุ่มที่ได้รับวัคซีนที่อายุ 23 วัน (กลุ่มที่ 3 และ 8) กลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดปาก (กลุ่มที่ 3) กลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดทวารร่วม (กลุ่มที่ 8) และ กลุ่มควบคุม (กลุ่มที่ 1) ระดับแอนติบอดีไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P > 0.05$ ) ในกลุ่มที่ได้รับวัคซีนที่อายุ 26 วัน (กลุ่มที่ 4 และ 9) กลุ่มควบคุม (กลุ่มที่ 1) ระดับแอนติบอดีสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดปาก (กลุ่มที่ 4) และ กลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดทวารร่วม (กลุ่มที่ 9) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) และ กลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดทวารร่วม (กลุ่มที่ 9) ระดับแอนติบอดีสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดปาก (กลุ่มที่ 4) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) ในกลุ่มที่ได้รับวัคซีนที่อายุ 29 วัน (กลุ่มที่ 5 และ 10) และ 32 วัน (กลุ่มที่ 6 และ 11) กลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดปาก (กลุ่มที่ 5 และ 6) และ กลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดทวารร่วม (กลุ่มที่ 10 และ 11) ระดับแอนติบอดีไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P > 0.05$ ) แต่ต่ำกว่ากลุ่มควบคุม (กลุ่มที่ 1) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ )

**ตารางที่ 35** ระดับแอนติบอดีต่อโรคเบอร์ช่าอักษะติดต่อก่อนได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ช่าอักษะติดต่อก่อน เมื่ออายุ 21 23 26 29 และ 32 วัน

ระดับแอนติบอดี <sup>A</sup>				
21 วัน	23 วัน	26 วัน	29 วัน	32 วัน
422.8 ± 475.27 (10/20) <sup>B</sup>	967.4 ± 609.69 (18/20)	583.85 ± 675.46 (11/20)	530.35 ± 435.11 (13/20)	110.85 ± 348.15 (2/20)

<sup>A</sup> ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

<sup>B</sup> จำนวนไก่ที่ตรวจพบแอนติบอดี / จำนวนไก่ที่ตรวจทั้งหมด

**ตารางที่ 36** ระดับแอนติบอดีต่อโรคเบอริช้ำอักเสบติดตอ ในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริช้ำอักเสบติดตอโดยการหยอดปากที่อายุ 21 23 26 29 และ 32 วัน และ กลุ่มที่รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริช้ำอักเสบติดตอโดยวิธีหยอดทวารรวมที่อายุ 21 23 26 29 และ 32 วัน หลังได้รับวัคซีน เมื่ออายุ 35 วัน

อายุที่ให้ วัคซีน	ระดับแอนติบอดี <sup>A</sup>		
	ไม่ให้	หยอดปาก	หยอดทวารรวม
ไม่ให้	-	(1) 100.3 ± 309.0 <sup>12</sup> (2/20)	(1) 100.3 ± 309.0 <sup>1</sup> (2/20)
21 วัน	(1) <sup>B</sup> 100.3 ± 309.0 <sup>a</sup> (2/20)	(2) 370.9 ± 840.3 <sup>2a</sup> (4/20)	(7) 892.8 ± 754.1 <sup>2b</sup> (13/20)
23 วัน	(1) 100.3 ± 309.0 <sup>a</sup> (2/20)	(3) 319.7 ± 670.6 <sup>12a</sup> (5/20)	(8) 1171.7 ± 681.1 <sup>2b</sup> (18/20)
26 วัน	(1) 100.3 ± 309.0 <sup>a</sup> (2/20)	(4) 723.2 ± 874.5 <sup>3b</sup> (10/20)	(9) 1172.9 ± 643.2 <sup>2c</sup> (17/20)
29 วัน	(1) 100.3 ± 309.0 <sup>a</sup> (2/20)	(5) 271.0 ± 458.4 <sup>12a</sup> (6/20)	(10) 736.5 ± 827.9 <sup>2b</sup> (11/20)
32 วัน	(1) 100.3 ± 309.0 (2/20)	(6) 0.00 ± 0.00 <sup>1</sup> (0/20)	(11) 0.00 ± 0.00 <sup>1</sup> (0/20)

<sup>A</sup> ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

<sup>B</sup> กลุ่มการทดลอง

<sup>C</sup> จำนวนไก่ที่ตรวจพบแอนติบอดี / จำนวนไก่ทั้งหมด

<sup>ab</sup> ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวนอนบ่งชี้ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05)

<sup>123</sup> ตัวเลขที่แตกต่างกันในแนวตั้งบ่งชี้ความแตกต่างทางสถิติ (P<0.05)

**ตารางที่ 37** ระดับแอนติบอดีต่อโรคเบอริช้ำอักเสบติดตอ ในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริช้ำอักเสบติดตอโดยการหยอดปากที่อายุ 21 23 26 29 และ 32 วัน และ กลุ่มที่รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริช้ำอักเสบติดตอโดยวิธีหยอดทวารรวมที่อายุ 21 23 26 29 และ 32 วัน หลังได้รับเชื้อเบอริช้ำอักเสบติดตอเมื่ออายุ 45 วัน

อายุที่ให้ วัคซีน	ระดับแอนติบอดี <sup>A</sup>		
	ไม่ให้	หยอดปาก	หยอดทวารรวม
ไม่ให้	-	(1) 3378 + 1130 <sup>2</sup> (18/18)	(1) 3378 + 1130 <sup>3</sup> (18/18)
21 วัน	(1) <sup>B</sup> 3378 + 1130 <sup>a</sup> (18/18) <sup>C</sup>	(2) 3349 ± 1121 <sup>2b</sup> (20/20)	(7) 2369 ± 817 <sup>12b</sup> (20/20)
23 วัน	(1) 3378 + 1130 (18/18)	(3) 2732 ± 1198 <sup>2</sup> (20/20)	(8) 2488 ± 1031 <sup>2</sup> (20/20)
26 วัน	(1) 3378 + 1130 <sup>c</sup> (18/18)	(4) 1554 ± 1312 <sup>1a</sup> (20/20)	(9) 2289 ± 915 <sup>12b</sup> (20/20)
29 วัน	(1) 3378 + 1130 <sup>b</sup> (18/18)	(5) 1886 ± 679 <sup>1a</sup> (20/20)	(10) 1809 ± 712 <sup>1a</sup> (20/20)
32 วัน	(1) 3378 + 1130 <sup>b</sup> (18/18)	(6) 1847 ± 888 <sup>1a</sup> (20/20)	(11) 1787 ± 1025 <sup>1a</sup> (20/20)

<sup>A</sup> ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

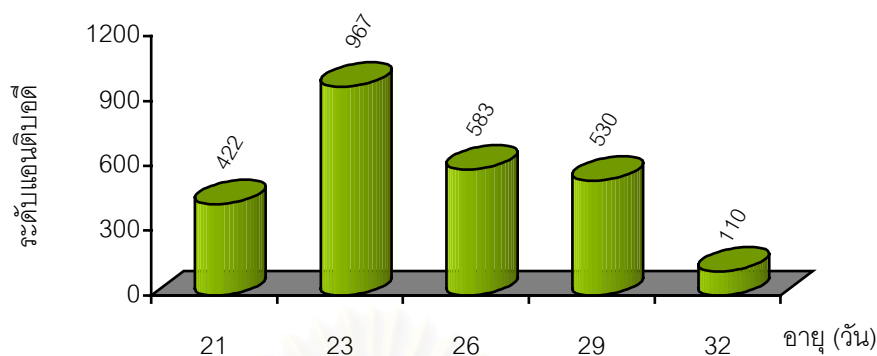
<sup>B</sup> กลุ่มการทดลอง

<sup>C</sup> จำนวนไก่ที่ตรวจพบแอนติบอดี / จำนวนไก่ทั้งหมด

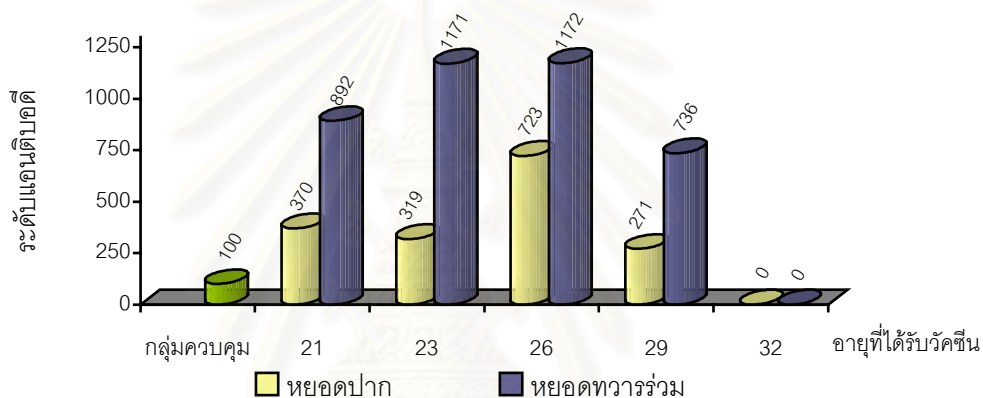
<sup>ab</sup> ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวนอนบ่งชี้ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05)

<sup>123</sup> ตัวเลขที่แตกต่างกันในแนวตั้งบ่งชี้ความแตกต่างทางสถิติ (P<0.05)

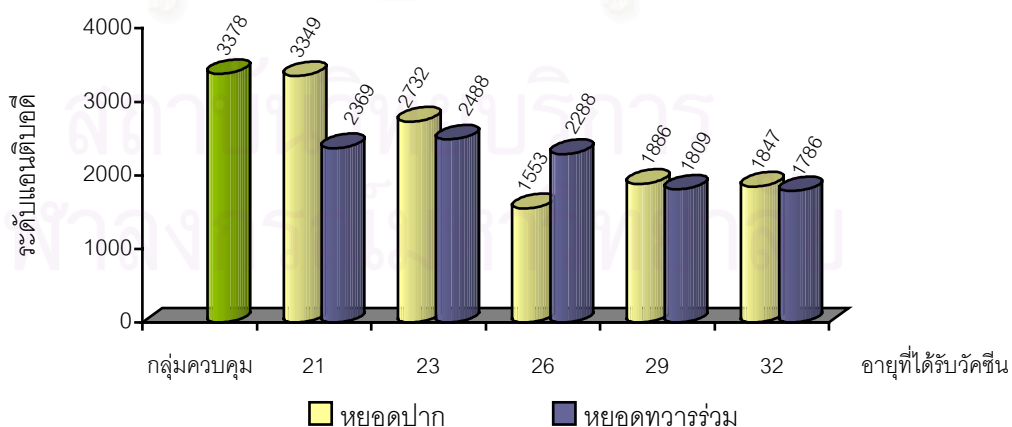




ภาพที่ 31 ระดับแอนติบอดีต่อโรคเบอริชซ่าอักเสบติดต่อก่อนได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริชซ่าอักเสบติดต่อ เมื่ออายุ 21 23 26 29 และ 32 วัน



ภาพที่ 32 ระดับแอนติบอดีต่อโรคเบอริชซ่าอักเสบติดต่อ ในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริชซ่าอักเสบติดต่อโดยการหยุดปากที่อายุ 21 23 26 29 และ 32 วัน และ กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริชซ่าอักเสบติดต่อโดยวิธีหยุดทวารร่วมที่อายุ 21 23 26 29 และ 32 วัน หลังได้รับวัคซีน เมื่ออายุ 35 วัน



ภาพที่ 33 ระดับแอนติบอดีต่อโรคเบอริชซ่าอักเสบติดต่อ ในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริชซ่าอักเสบติดต่อโดยการหยุดปากที่อายุ 21 23 26 29 และ 32 วัน และ กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริชซ่าอักเสบติดต่อโดยวิธีหยุดทวารร่วมที่อายุ 21 23 26 29 และ 32 วัน หลังได้รับเชื้อเบอริชซ่าอักเสบติดต่อ เมื่ออายุ 45 วัน



เบอร์ซ่าต่อน้ำหนักตัวไม่มีความแตกต่างจากกลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดทวารร่วม (กลุ่มที่ 10) และ กลุ่มควบคุม (กลุ่มที่ 1) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P>0.05$ ) แต่ในกลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดทวารร่วม (กลุ่มที่ 10) อัตราส่วนของน้ำหนักต่อมเบอร์ซ่าต่อน้ำหนักตัวต่ำกว่ากลุ่มควบคุม (กลุ่มที่ 1) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P<0.05$ )

ที่อายุ 45 วัน (หลังได้รับเชื้อเบอร์ซ่าอักเสบติดต่อก) เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดปากที่อายุต่างๆ พบว่า กลุ่มที่ได้รับวัคซีนที่อายุ 29 วัน (กลุ่มที่ 5) และ 32 วัน (กลุ่มที่ 6) อัตราส่วนของน้ำหนักต่อมเบอร์ซ่าต่อน้ำหนักตัวไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P>0.05$ ) แต่ต่ำกว่ากลุ่มควบคุม (กลุ่มที่ 1) และ กลุ่มที่ได้รับวัคซีนที่อายุ 21 วัน (กลุ่มที่ 2) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P<0.05$ ) กลุ่มที่ได้รับวัคซีนที่อายุ 23 วัน (กลุ่มที่ 3) และ 26 วัน (กลุ่มที่ 4) อัตราส่วนของน้ำหนักต่อมเบอร์ซ่าต่อน้ำหนักตัวไม่มีความแตกต่างกันและไม่แตกต่างจากกลุ่มควบคุม (กลุ่มที่ 1) กลุ่มที่ได้รับวัคซีนที่อายุ 21 วัน (กลุ่มที่ 2) 29 วัน (กลุ่มที่ 5) และ 32 วัน (กลุ่มที่ 6) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P>0.05$ ) เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดทวารร่วมที่อายุต่างๆ พบว่า กลุ่มควบคุม (กลุ่มที่ 1) กลุ่มที่ได้รับวัคซีนที่อายุ 21 วัน (กลุ่มที่ 7) 23 วัน (กลุ่มที่ 8) 26 วัน (กลุ่มที่ 9) 29 วัน (กลุ่มที่ 10) และ 32 วัน (กลุ่มที่ 11) ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P>0.05$ ) เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดปากและวิธีหยอดทวารร่วมในวันเดียวกัน พบว่า ในกลุ่มที่ได้รับวัคซีนที่อายุ 21 วัน (กลุ่มที่ 2 และ 7) 23 วัน (กลุ่มที่ 3 และ 8) 26 วัน (กลุ่มที่ 4 และ 9) และ 29 วัน (กลุ่มที่ 5 และ 10) กลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดปาก (กลุ่มที่ 2 3 4 และ 5) กลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดทวารร่วม (กลุ่มที่ 7 8 9 และ 10) และกลุ่มควบคุม (กลุ่มที่ 1) อัตราส่วนของน้ำหนักต่อมเบอร์ซ่าต่อน้ำหนักตัวไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P>0.05$ ) ในกลุ่มที่ได้รับวัคซีนที่อายุ 32 วัน (กลุ่มที่ 6 และ 11) กลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดทวารร่วม (กลุ่มที่ 11) อัตราส่วนของน้ำหนักต่อมเบอร์ซ่าต่อน้ำหนักตัวไม่มีความแตกต่างจากกลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดปาก (กลุ่มที่ 6) และ กลุ่มควบคุม (กลุ่มที่ 1) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P>0.05$ ) แต่ในกลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดปาก (กลุ่มที่ 6) อัตราส่วนของน้ำหนักต่อมเบอร์ซ่าต่อน้ำหนักตัวต่ำกว่ากลุ่มควบคุม (กลุ่มที่ 1) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P<0.05$ )

**ตารางที่ 38** อัตราส่วนของน้ำหนักต่อมเบอร์ซ่าต่อน้ำหนักตัว ก่อนได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซ่าอักเสบติดต่อกเมื่ออายุ 21 23 26 29 และ 32 วัน

อัตราส่วนของน้ำหนักต่อมเบอร์ซ่าต่อน้ำหนักตัว <sup>A</sup>				
21 วัน	23 วัน	26 วัน	29 วัน	32 วัน
5.849 ± 0.921	5.653 ± 1.287	5.875 ± 1.229	5.326 ± 0.539	4.956 ± 1.406
(n=8)	(n=8)	(n=8)	(n=8)	(n=8)

<sup>A</sup> ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

**ตารางที่ 39** อัตราส่วนของน้ำหนักต่อมเบอริซ่าต่อน้ำหนักตัว ในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริซ่าอักเสบติดต่อกันโดยการหยอดปากที่อายุ 21 23 26 29 และ 32 วัน และ กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริซ่าอักเสบติดต่อกันโดยวิธีหยอดทวารร่วมที่อายุ 21 23 26 29 และ 32 วัน หลังได้รับวัคซีน เมื่ออายุ 35 วัน

อายุที่ให้ วัคซีน	อัตราส่วนของน้ำหนักต่อมเบอริซ่าต่อน้ำหนักตัว <sup>A</sup>		
	ไม่ให้	หยอดปาก	หยอดทวารร่วม
ไม่ให้	-	(1) $5.199 \pm 1.387^3$ (n=8)	(1) $5.199 \pm 1.387^3$ (n=8)
21 วัน	(1) <sup>B</sup> $5.199 \pm 1.387$ (n=8)	(2) $4.400 \pm 2.648^{23}$ (n=8)	(7) $2.668 \pm 2.095^{12}$ (n=8)
23 วัน	(1) $5.199 \pm 1.387^a$ (n=8)	(3) $3.729 \pm 2.067^{123b}$ (n=8)	(8) $2.032 \pm 1.275^{1b}$ (n=8)
26 วัน	(1) $5.199 \pm 1.387^b$ (n=8)	(4) $2.278 \pm 1.185^{1a}$ (n=8)	(9) $2.051 \pm 1.171^{1a}$ (n=8)
29 วัน	(1) $5.199 \pm 1.387^b$ (n=8)	(5) $2.606 \pm 1.801^{12ab}$ (n=8)	(10) $3.130 \pm 2.720^{12a}$ (n=8)
32 วัน	(1) $5.199 \pm 1.387$ (n=8)	(6) $4.737 \pm 1.496^3$ (n=8)	(11) $4.327 \pm 1.437^{23}$ (n=8)

<sup>A</sup> ค่าเฉลี่ยเลขคณิต  $\pm$  ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

<sup>B</sup> กลุ่มการทดลอง

<sup>ab</sup> ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวนอนบ่งชี้ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ )

<sup>123</sup> ตัวเลขที่แตกต่างกันในแนวตั้งแถวเดียวกันแสดงความแตกต่างทางสถิติ ( $P < 0.05$ )

**ตารางที่ 40** อัตราส่วนของน้ำหนักต่อมเบอริซ่าต่อน้ำหนักตัวในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริซ่าอักเสบติดต่อกันโดยการหยอดปากที่อายุ 21 23 26 29 และ 32 วัน และ กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริซ่าอักเสบติดต่อกันโดยวิธีหยอดทวารร่วมที่อายุ 21 23 26 29 และ 32 วัน หลังได้รับเชื้อเบอริซ่าอักเสบติดต่อกันเมื่ออายุ 45 วัน

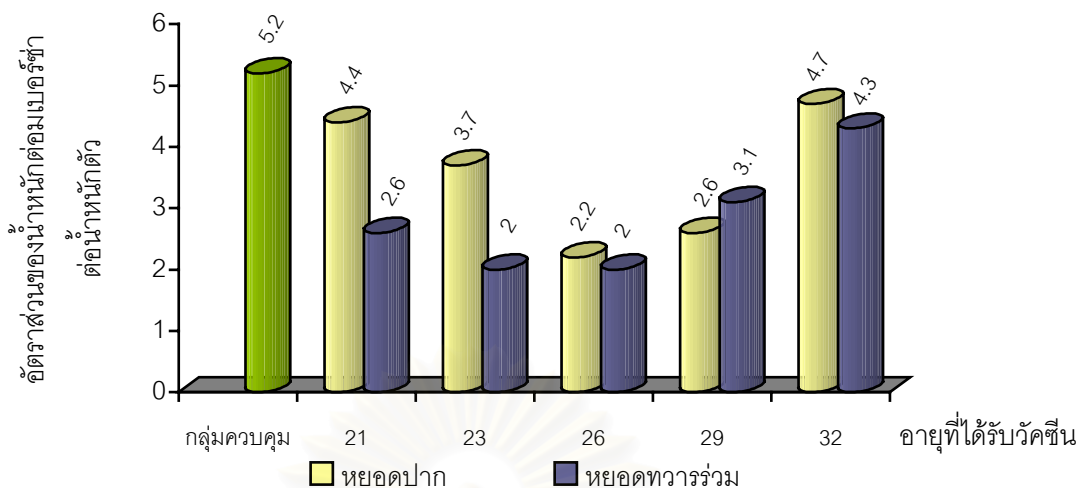
อายุที่ให้ วัคซีน	อัตราส่วนของน้ำหนักต่อมเบอริซ่าต่อน้ำหนักตัว <sup>A</sup>		
	ไม่ให้	หยอดปาก	หยอดทวารร่วม
ไม่ให้	-	(1) $1.479 \pm 0.392^2$ (n=8)	(1) $1.479 \pm 0.392$ (n=8)
21 วัน	(1) <sup>B</sup> $1.479 \pm 0.392$ (n=8)	(2) $1.440 \pm 0.141^2$ (n=8)	(7) $1.623 \pm 0.568$ (n=8)
23 วัน	(1) $1.479 \pm 0.392$ (n=8)	(3) $1.235 \pm 0.260^{12}$ (n=8)	(8) $1.413 \pm 0.326$ (n=8)
26 วัน	(1) $1.479 \pm 0.392$ (n=8)	(4) $1.183 \pm 0.31^{12}$ (n=8)	(9) $1.296 \pm 0.495$ (n=8)
29 วัน	(1) $1.479 \pm 0.392$ (n=8)	(5) $1.112 \pm 0.391^1$ (n=8)	(10) $1.184 \pm 0.259$ (n=8)
32 วัน	(1) $1.479 \pm 0.392^b$ (n=8)	(6) $0.991 \pm 0.182^{1a}$ (n=8)	(11) $1.208 \pm 0.336^{ab}$ (n=8)

<sup>A</sup> ค่าเฉลี่ยเลขคณิต  $\pm$  ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

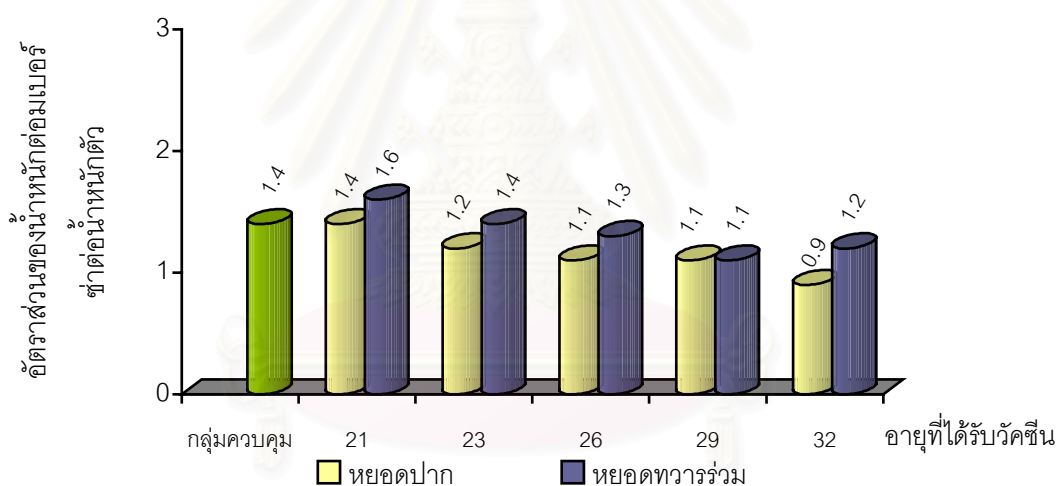
<sup>B</sup> กลุ่มการทดลอง

<sup>ab</sup> ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวนอนบ่งชี้ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ )

<sup>12</sup> ตัวเลขที่แตกต่างกันในแนวตั้งแถวเดียวกันแสดงความแตกต่างทางสถิติ ( $P < 0.05$ )



ภาพที่ 34 อัตราส่วนของน้ำหนักรับต่อมเบอริซ่าต่อน้ำหนักตัว ในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริซ่าอีกเสบติดต่อกับการหยุดปากที่อายุ 21 23 26 29 และ 32 วัน และ กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริซ่าอีกเสบติดต่อกับวิธีหยุดทวารร่วมที่อายุ 21 23 26 29 และ 32 วัน หลังได้รับวัคซีนเมื่ออายุ 35 วัน



ภาพที่ 35 อัตราส่วนของน้ำหนักรับต่อมเบอริซ่าต่อน้ำหนักตัว ในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริซ่าอีกเสบติดต่อกับการหยุดปากที่อายุ 21 23 26 29 และ 32 วัน และ กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริซ่าอีกเสบติดต่อกับวิธีหยุดทวารร่วมที่อายุ 21 23 26 29 และ 32 วัน หลังได้รับเชื้อเบอริซ่าอีกเสบติดต่อกับเมื่ออายุ 45 วัน

คะแนนรอยโรคทางจุลพยาธิของต่อมเบอริซ่า แสดงในตารางที่ 41 42 และ 43 และ ภาพที่ 36 และ 37 ที่อายุ 35 วัน (หลังได้รับวัคซีน) เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยุดปากที่อายุต่างๆ พบว่า กลุ่มที่ได้รับวัคซีนที่อายุ 26 วัน (กลุ่มที่ 4) และ 29 วัน (กลุ่มที่ 5) คะแนนรอยโรคทางจุลพยาธิของต่อมเบอริซ่าไม่มีความแตกต่างกันและไม่แตกต่างจากกลุ่มที่ได้รับวัคซีนที่อายุ 23 วัน (กลุ่มที่ 3) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P > 0.05$ ) แต่สูงกว่ากลุ่มควบคุม (กลุ่มที่ 1) และกลุ่มที่ได้รับวัคซีนที่อายุ 21 วัน (กลุ่มที่ 2) และ 32 วัน (กลุ่มที่ 6) อย่างมีนัย



7) 23 วัน (กลุ่มที่ 8) 26 วัน (กลุ่มที่ 9) 29 วัน (กลุ่มที่ 10) และ 32 วัน (กลุ่มที่ 11) ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P>0.05$ ) แต่ต่ำกว่ากลุ่มควบคุม (กลุ่มที่ 1) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P<0.05$ ) เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดปากและวิธีหยอดทวารร่วมในวันเดียวกัน พบว่า ในกลุ่มที่ได้รับวัคซีนที่อายุ 21 วัน (กลุ่มที่ 2 และ 7) กลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดปาก (กลุ่มที่ 2) และกลุ่มควบคุม (กลุ่มที่ 1) คะแนนรอยโรคทางจุลพยาธิของต่อมเบอริช่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P>0.05$ ) แต่สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดทวารร่วม (กลุ่มที่ 7) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P<0.05$ ) ในกลุ่มที่ได้รับวัคซีนที่อายุ 23 วัน (กลุ่มที่ 3 และ 8) และ 26 วัน (กลุ่มที่ 4 และ 9) กลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดปาก (กลุ่มที่ 3 และ 4) และ กลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดทวารร่วม (กลุ่มที่ 8 และ 9) คะแนนรอยโรคทางจุลพยาธิของต่อมเบอริช่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P>0.05$ ) แต่ต่ำกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P<0.05$ ) ในกลุ่มที่ได้รับวัคซีนที่อายุ 29 วัน (กลุ่มที่ 5 และ 10) และ 32 วัน (กลุ่มที่ 6 และ 11) กลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดปาก (กลุ่มที่ 5 และ 6) คะแนนรอยโรคทางจุลพยาธิของต่อมเบอริช่าไม่มีความแตกต่างจากกลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดทวารร่วม (กลุ่มที่ 10 และ 11) และ กลุ่มควบคุม (กลุ่มที่ 1) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P>0.05$ ) แต่ในกลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดทวารร่วม (กลุ่มที่ 10 และ 11) คะแนนรอยโรคทางจุลพยาธิของต่อมเบอริช่าต่ำกว่ากลุ่มควบคุม (กลุ่มที่ 1) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P<0.05$ )

**ตารางที่ 41** คะแนนรอยโรคทางจุลพยาธิของต่อมเบอริช่า ก่อนได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริช่าอีกเสบติดต่อเมื่ออายุ 21 23 26 29 และ 32 วัน

คะแนนรอยโรคทางจุลพยาธิของต่อมเบอริช่า <sup>^</sup>				
21 วัน	23 วัน	26 วัน	29 วัน	32 วัน
0.00 ± 0.00 (n=8)	0.00 ± 0.00 (n=8)	0.125 ± 0.35 (n=8)	0.00 ± 0.00 (n=8)	0.125 + 0.35 (n=8)

<sup>^</sup> ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

**ตารางที่ 42** คะแนนรอยโรคทางจุลพยาธิวิทยาของต่อมเบอริช่า ในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริช่า อักเสบติดต่อโดยการหยอดปากที่อายุ 21 23 26 29 และ 32 วัน และ กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริช่า อักเสบติดต่อโดยวิธีหยอดทวารร่วมที่อายุ 21 23 26 29 และ 32 วัน หลังได้รับวัคซีนเมื่ออายุ 35 วัน

อายุที่ให้ วัคซีน	คะแนนรอยโรคทางจุลพยาธิวิทยาของต่อมเบอริช่า <sup>A</sup>		
	ไม่ให้	หยอดปาก	หยอดทวารร่วม
ไม่ให้	-	(1) $0.00 \pm 0.00^1$ (n=8)	(1) $0.00 \pm 0.00^1$ (n=8)
21 วัน	(1) <sup>B</sup> $0.00 \pm 0.00^a$ (n=8)	(2) $1.125 \pm 1.55^{12ab}$ (n=8)	(7) $1.75 \pm 1.58^{23b}$ (n=8)
23 วัน	(1) $0.00 \pm 0.00^a$ (n=8)	(3) $1.75 \pm 1.98^{23b}$ (n=8)	(8) $2.875 \pm 1.25^{3b}$ (n=8)
26 วัน	(1) $0.00 \pm 0.00^a$ (n=8)	(4) $3.125 \pm 0.35^{3b}$ (n=8)	(9) $3.125 \pm 0.64^{3b}$ (n=8)
29 วัน	(1) $0.00 \pm 0.00^a$ (n=8)	(5) $2.75 \pm 1.28^{3b}$ (n=8)	(10) $2.75 \pm 1.28^{3b}$ (n=8)
32 วัน	(1) $0.00 \pm 0.00^a$ (n=8)	(6) $0.875 \pm 0.99^{2b}$ (n=8)	(11) $1.50 \pm 0.53^{2b}$ (n=8)

<sup>A</sup> ค่าเฉลี่ยเลขคณิต  $\pm$  ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

<sup>B</sup> กลุ่มการทดลอง

<sup>ab</sup> ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวนอนบ่งชี้ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ )

<sup>123</sup> ตัวเลขที่ต่างกันในแนวตั้งแถวเดียวกันแสดงความแตกต่างทางสถิติ ( $P < 0.05$ )

**ตารางที่ 43** คะแนนรอยโรคทางจุลพยาธิวิทยาของต่อมเบอริช่า ในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริช่า อักเสบติดต่อโดยการหยอดปากที่อายุ 21 23 26 29 และ 32 วัน และ กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริช่า อักเสบติดต่อโดยวิธีหยอดทวารร่วมที่อายุ 21 23 26 29 และ 32 วัน หลังได้รับเชื้อเบอริช่าอักเสบติดต่อเมื่ออายุ 45 วัน

อายุที่ให้ วัคซีน	คะแนนรอยโรคทางจุลพยาธิวิทยาของต่อมเบอริช่า <sup>A</sup>		
	ไม่ให้	หยอดปาก	หยอดทวารร่วม
ไม่ให้	-	(1) $4.00 + 0.53^{2b}$ (n=8)	(1) $4.00 + 0.53^2$ (n=8)
21 วัน	(1) <sup>B</sup> $4.00 + 0.53^b$ (n=8)	(2) $3.75 \pm 0.46^{2b}$ (n=8)	(7) $2.75 \pm 0.89^{1a}$ (n=8)
23 วัน	(1) $4.00 + 0.53^b$ (n=8)	(3) $3.00 \pm 0.00^{1a}$ (n=8)	(8) $2.50 \pm 0.93^{1a}$ (n=8)
26 วัน	(1) $4.00 + 0.53^b$ (n=8)	(4) $3.25 \pm 0.71^{1a}$ (n=8)	(9) $2.87 \pm 0.83^{1a}$ (n=8)
29 วัน	(1) $4.00 + 0.53^b$ (n=8)	(5) $3.50 \pm 0.76^{12ab}$ (n=8)	(10) $3.00 \pm 0.53^{1a}$ (n=8)
32 วัน	(1) $4.00 + 0.53^b$ (n=8)	(6) $3.50 \pm 1.07^{12ab}$ (n=8)	(11) $2.625 \pm 1.06^{1a}$ (n=8)

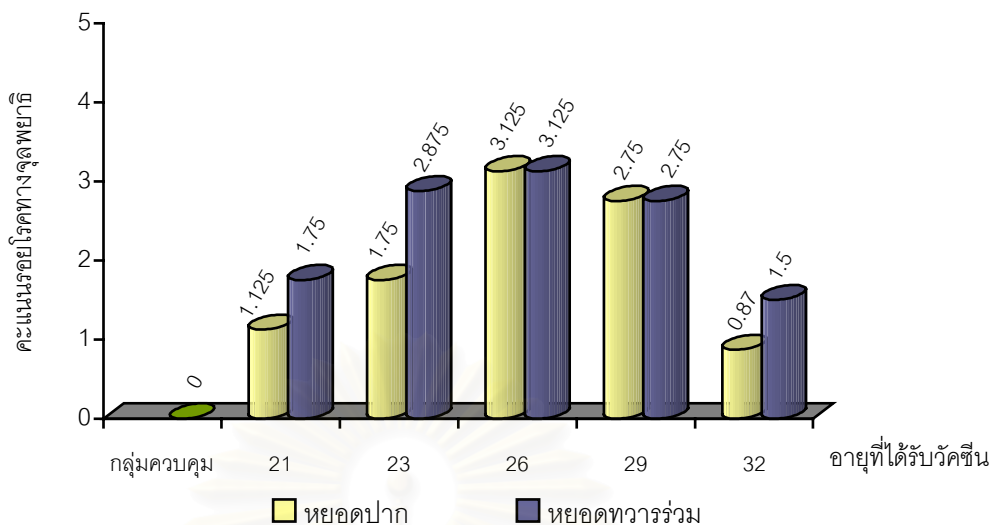
<sup>A</sup> ค่าเฉลี่ยเลขคณิต  $\pm$  ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

<sup>B</sup> กลุ่มการทดลอง

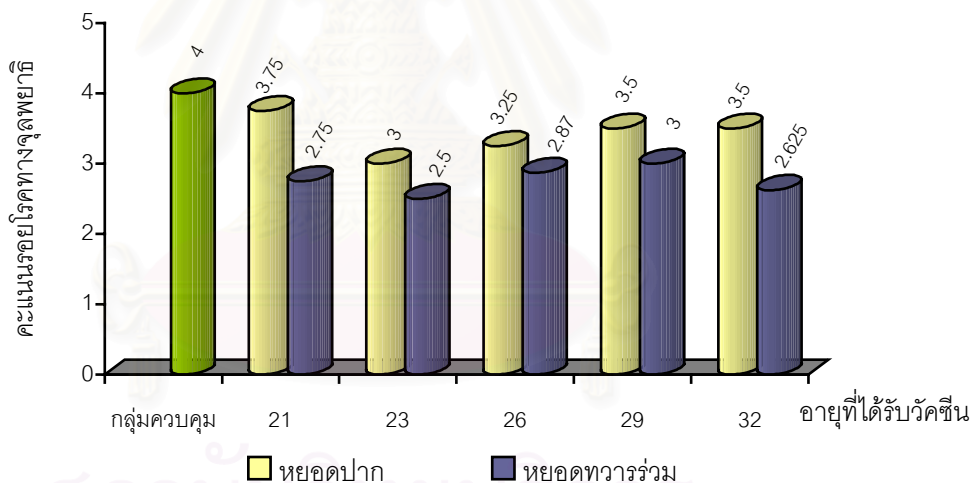
<sup>ab</sup> ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวนอนบ่งชี้ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ )

<sup>12</sup> ตัวเลขที่ต่างกันในแนวตั้งแถวเดียวกันแสดงความแตกต่างทางสถิติ ( $P < 0.05$ )





ภาพที่ 36 คะแนนรอยโรคทางจุลพยาธิของต่อมเบอริช่า ในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริช่า อีกเสบติดต่อกับการหยอดปากที่อายุ 21 23 26 29 และ 32 วัน และ กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริช่า อีกเสบติดต่อกับวิธีหยอดทวารร่วมที่อายุ 21 23 26 29 และ 32 วัน หลังได้รับวัคซีน เมื่ออายุ 35 วัน



ภาพที่ 37 คะแนนรอยโรคทางจุลพยาธิของต่อมเบอริช่า ในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริช่า อีกเสบติดต่อกับการหยอดปากที่อายุ 21 23 26 29 และ 32 วัน และ กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอริช่า อีกเสบติดต่อกับวิธีหยอดทวารร่วมที่อายุ 21 23 26 29 และ 32 วัน หลังได้รับเชื้อเบอริช่าอีกเสบติดต่อกับเมื่อ อายุ 45 วัน

## บทที่ 5

### วิจารณ์ ข้อคิดเห็น และสรุปผลการทดลอง

#### การทดลองที่ 1 ศึกษาผลของวิธีการให้วัคซีนต่อการสร้างแอนติบอดีและการป้องกันโรค

จากผลการเปรียบเทียบวิธีการให้วัคซีนต่อประสิทธิภาพในการสร้างแอนติบอดีและการป้องกันโรคระหว่างการใช้วัคซีนโดยวิธีหยอดปาก และการให้วัคซีนโดยวิธีหยอดทวารร่วม พบว่าเมื่อสิ้นสุดการทดลองกลุ่มควบคุมมีอัตราการตายสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับวัคซีนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) ในขณะที่กลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดปากมีอัตราการตายไม่แตกต่างจากกลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดทวารร่วม น้ำหนักตัวไก่เฉลี่ยที่อายุ 45 วัน พบว่ากลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดปากไม่แตกต่างจากกลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดทวารร่วม แต่พบว่าอัตราการแลกเปลี่ยนในไก่ที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดปากสูงกว่า อาจเนื่องจากหลังจากได้รับเชื้อเบอร์ซ้าอักเสบติดต่อกัน ไก่จะแสดงอาการป่วย โดยพบว่าไก่แสดงอาการ ซึม น้ำหนักลด หลังจากนั้นจะกลับกินอาหารได้เป็นปกติ (เกรียงศักดิ์, 2536; จิโรจ, 2544; Lukert and Saif, 1997) ไก่ในกลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดทวารร่วมอาจจะแสดงอาการป่วยน้อยกว่า ทำให้ประสิทธิภาพในการใช้อาหารสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดปาก จึงทำให้อัตราการแลกเปลี่ยนในไก่ที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดทวารร่วมต่ำกว่ากลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดปาก

ระดับแอนติบอดีหลังจากได้รับวัคซีน 2 สัปดาห์ พบว่าในกลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดทวารร่วมมีระดับแอนติบอดีสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดปากอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) เมื่อพิจารณาจากธรรมชาติของเชื้อไวรัสเบอร์ซ้าอักเสบติดต่อกันจะเห็นได้ว่าเชื้อไวรัสจะมีการเพิ่มจำนวนที่บริเวณทอนซิลไส้ตัน (cecal tonsil) และต่อมเบอร์ซ้า (Kaufer and Weiss, 1976; Tanimura และ Sharma, 1997) การให้วัคซีนโดยวิธีหยอดปาก เชื้อไวรัสจากวัคซีนจะผ่านทางเดินอาหารไปยังส่วนที่เพิ่มจำนวน ซึ่งเชื้อจากวัคซีนมีโอกาสถูกทำลายระบบป้องกันของร่างกายที่ไม่เฉพาะเจาะจง (non-specific defense mechanisms) ในระบบทางเดินอาหารซึ่งได้แก่ น้ำย่อย เอนไซม์บางชนิด เช่น ไลโซไซม์ (lysozyme) และ เซลล์ที่มีหน้าที่เก็บกินสิ่งแปลกปลอม (phagocytic cell) เช่น Natural Killer cells (NK-cells) (โสมทิต, 2358; Tizard, 1977) ทำให้ปริมาณเชื้อไวรัสที่จะไปเพิ่มจำนวนและกระตุ้นการสร้างแอนติบอดีลดลง ในขณะที่การให้วัคซีนโดยวิธีหยอดทวารร่วม วัคซีนจะถูกดูดกลืนเข้าสู่ต่อมเบอร์ซ้าได้โดยตรง (Schaffner et al., 1974; Sarvari and Sarvari, 1975; Sarvari et al., 1977) ซึ่งเป็นอวัยวะเป้าหมาย ทำให้เชื้อไวรัสถูกทำลายได้น้อยกว่า นอกจากนี้ คุณสมบัติของต่อมเบอร์ซ้า สามารถสร้างและหลั่งแอนติบอดีที่จำเพาะต่อแอนติเจนที่ให้ได้ (van Alten et al., 1972; Watenbaugh and van Alten, 1974) ซึ่งทำให้สามารถสร้างและหลั่งแอนติบอดีออกมาได้ในปริมาณสูงกว่า ระดับแอนติบอดีที่อายุ 45 วัน ใน

กลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดปาก และ กลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดทวารร่วม ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P>0.05$ ) แต่เมื่อเปรียบเทียบกับระดับแอนติบอดีใน กลุ่มเดียวกันที่อายุ 35 วัน พบว่า ระดับแอนติบอดีจะสูงมากกว่า ซึ่งเป็นผลจากการตอบสนองของ แอนติบอดี ต่อเชื้อเบอร์ช่าอักษะที่ให้เมื่ออายุ 35 วัน

ผลของวิธีการให้วัคซีนต่อต่อมเบอร์ช่าพบว่าหลังจากได้รับวัคซีนอัตราส่วนของน้ำหนัก ต่อมเบอร์ช่าต่อน้ำหนักตัวและคะแนนรอยโรคทางจุลพยาธิวิทยาของต่อมเบอร์ช่าไม่มีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P>0.05$ ) แสดงให้เห็นว่าการให้วัคซีนป้องกันโรคเบอร์ช่าอักษะติดต่อ ชนิดแรงปานกลางโดยวิธีหยอดทวารร่วมในไก่ไข่ ทำให้เกิดความเสียหายต่อต่อมเบอร์ช่าได้แต่ไม่ แตกต่างจากการให้วัคซีนโดยวิธีหยอดปาก แต่เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมจะพบว่ากลุ่มที่ได้รับ วัคซีนโดยวิธีหยอดทวารร่วมสร้างความเสียหายของต่อมเบอร์ช่ามากกว่า ในการทดลองครั้งนี้ ได้ให้วัคซีนในไก่อายุ 3 สัปดาห์ ซึ่งเป็นช่วงอายุที่ไวต่อการติดเชื้อไวรัสเบอร์ช่าอักษะติดต่อ และ ระดับแอนติบอดีจากแม่อยู่ในระดับต่ำหรือเกือบไม่มี ดังนั้นเมื่อไก่ได้รับวัคซีนชนิดแรงปานกลาง ซึ่งสามารถทำให้เกิดการอักษะของต่อมเบอร์ช่าได้ (เกรียงศักดิ์, 2536; จิโรจ, 2544; Tanimura and Sharma, 1998) ทำให้กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ช่าอักษะติดต่อโดยวิธีหยอดปาก และวิธีหยอดทวารร่วมมีความสมบูรณ์ของต่อมเบอร์ช่าน้อยกว่ากลุ่มควบคุม และหลังจากได้รับ เชื้อไวรัสเบอร์ช่าอักษะติดต่อ พบว่ากลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดทวารร่วมมีอัตราส่วนของน้ำ หนักต่อมเบอร์ช่าต่อน้ำหนักตัวมากกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P<0.05$ ) และมีคะแนนรอยโรค ทางจุลพยาธิวิทยาน้อยกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P<0.05$ ) เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ได้รับวัคซีน โดยวิธีหยอดปาก แสดงให้เห็นว่าการให้วัคซีนชนิดแรงปานกลางโดยวิธีหยอดทวารร่วมสามารถ ป้องกันการถูกทำลายของต่อมเบอร์ช่าจากเชื้อที่มีความรุนแรงได้ดีกว่า ซึ่งอาจเกิดจากการให้ วัคซีนโดยวิธีหยอดทวารร่วม วัคซีนสามารถกระตุ้นการสร้างแอนติบอดีได้ในระดับสูงทำให้ลด ปริมาณของเชื้อไวรัสที่จะเข้าสู่เซลล์ของต่อมเบอร์ช่า และอาจเกิดจากการให้วัคซีนโดยวิธีหยอด ทวารร่วมสามารถเข้าสู่ต่อมเบอร์ช่าได้โดยตรงอาจทำให้เกิดการสร้างภูมิคุ้มกันเฉพาะที่ในระดับสูง ทำให้ต่อมเบอร์ช่าถูกทำลายน้อยกว่ากลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดปาก

## การทดลองที่ 2 ศึกษาผลของวิธีการให้วัคซีนต่อการกตภูมิคุ้มกันโรค

ผลของวัคซีนต่อการเจริญเติบโตเมื่อเปรียบเทียบในกลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ช่า อักษะติดต่อพบว่า อัตราการแลกเนื้อใกล้เคียงกัน และน้ำหนักตัวเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างกัน แสดงให้เห็นว่าการให้วัคซีนป้องกันโรคเบอร์ช่าอักษะติดต่อชนิดแรงโดยวิธีหยอดทวารร่วมมีผล ต่อการเจริญเติบโตไม่แตกต่างจากกลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดปาก เมื่อสิ้นสุดการทดลอง กลุ่ม ที่ไม่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคนิวคาสเซิลมีอัตราการตายสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับวัคซีนอย่างมีนัยสำคัญ

ทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) แต่กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคนิวคาสเซิล อัตราการตายไม่มีความแตกต่างกันสอดคล้องกับการศึกษาของ Meulemans และคณะ (1977) Genova (2000) และ Nakamura และคณะ (1992) ซึ่งรายงานว่าการให้วัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซ้าอักเสบติดต่อหรือเชื้อเบอร์ซ้าอักเสบติดต่อที่ถูกทำให้อ่อนแรง (ผ่านไนโซฟัก 20 ครั้ง) ก่อนที่จะให้วัคซีนป้องกันโรคนิวคาสเซิล ไม่มีผลต่อการป้องกันโรคนิวคาสเซิล น้าหนักตัวเฉลี่ยที่อายุ 56 วัน (หลังจากได้รับเชื้อนิวคาสเซิล) พบว่ากลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคนิวคาสเซิล (กลุ่มที่ 2) น้าหนักตัวสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซ้าอักเสบติดต่อโดยวิธีหยอดปากและวัคซีนป้องกันโรคนิวคาสเซิล (กลุ่มที่ 3) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) และอัตราการแลกเนื้อในกลุ่มที่ได้รับวัคซีนนิวคาสเซิล (กลุ่มที่ 2) ต่ำกว่ากลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซ้าอักเสบติดต่อโดยวิธีหยอดปากและวัคซีนป้องกันโรคนิวคาสเซิล (กลุ่มที่ 3) ในขณะที่กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซ้าอักเสบติดต่อโดยวิธีหยอดทวารร่วมและวัคซีนป้องกันโรคนิวคาสเซิล (กลุ่มที่ 4) น้าหนักตัวและอัตราการแลกเนื้อไม่แตกต่างจาก กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคนิวคาสเซิล (กลุ่มที่ 2) อาจเกิดจากไกในกลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซ้าอักเสบติดต่อโดยวิธีหยอดปากและวัคซีนป้องกันโรคนิวคาสเซิล (กลุ่มที่ 3) แสดงอาการป่วยมากกว่า ซึ่งไกแสดงอาการซึม ไม่กินอาหาร แสดงให้เห็นว่ากลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซ้าอักเสบติดต่อโดยวิธีหยอดทวารร่วมและวัคซีนป้องกันโรคนิวคาสเซิล (กลุ่มที่ 4) หลังจากรับเชื้อนิวคาสเซิล จำนวนไกที่แสดงอาการป่วยน้อยกว่า กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซ้าอักเสบติดต่อโดยวิธีหยอดปากและวัคซีนป้องกันโรคนิวคาสเซิล (กลุ่มที่ 3) ซึ่งอาจเนื่องจากการทดลองครั้งนี้ให้วัคซีนป้องกันโรคนิวคาสเซิลโดยวิธีหยอดตา ซึ่งจะช่วยให้ไก่สร้างภูมิคุ้มกันชนิดพึ่งเซลล์ (Cell-Mediated Immunity; CMI) บริเวณทางเดินหายใจได้ดี การให้วัคซีนโดยวิธีหยอดปากสามารถสร้างความเสียหายให้เนื้อเยื่อในส่วนของ ต่อมไทมัส ม้าม ทอนซิลไส้ตัน และ Harderian gland ได้เล็กน้อย (Tanimura et. al., 1995; Lukert and Saif, 1997) ซึ่ง ต่อมไทมัส เป็นอวัยวะที่มีการพัฒนาเซลล์ลิมโฟซัยท์ ชนิด ที หรือ ทีเซลล์ (T cell) ซึ่งมีความสำคัญในการสร้างภูมิคุ้มกันชนิดพึ่งเซลล์ (Tizard, 1977) ดังนั้น เมื่อต่อมไทมัสได้รับความเสียหายจากการให้วัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซ้าอักเสบติดต่อโดยวิธีหยอดปาก อาจจะมีผลต่อการสร้างภูมิคุ้มกันชนิดพึ่งเซลล์บริเวณทางเดินหายใจ ซึ่งอาจทำให้ไกในกลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซ้าอักเสบติดต่อโดยวิธีหยอดปากและวัคซีนป้องกันโรคนิวคาสเซิล (กลุ่มที่ 3) แสดงอาการป่วยมากกว่า ในขณะที่กลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซ้าอักเสบติดต่อโดยวิธีหยอดทวารร่วมและวัคซีนป้องกันโรคนิวคาสเซิล (กลุ่มที่ 4) วัคซีนสามารถเข้าสู่ต่อมเบอร์ซ้าโดยตรง อาจจะทำให้สร้างความเสียหายเฉพาะที่ต่อมเบอร์ซ้า ในส่วนของต่อมไทมัสไม่ได้รับความเสียหายหรือเสียหายได้น้อยกว่า ทำให้ไม่มีผลต่อการสร้างภูมิคุ้มกันชนิดพึ่งเซลล์บริเวณทางเดินหายใจ ไกในกลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซ้าอักเสบติดต่อโดยวิธีหยอดทวารร่วมและวัคซีนป้องกันโรคนิวคาสเซิล (กลุ่มที่ 4) อาจแสดงอาการ

ป่วยไม่แตกต่างจากกลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคนิวคาสเซิล (กลุ่มที่ 2) น้ำหนักตัวเฉลี่ยจึงไม่มีความแตกต่างกัน

ระดับแอนติบอดีต่อโรคเบอร์ซาอิกเสบติดต่อ ที่อายุ 35 วัน (หลังได้รับวัคซีน) ในกลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซาอิกเสบติดต่อ (กลุ่มที่ 3 และ 4) สามารถตรวจพบแอนติบอดีได้ แสดงให้เห็นว่ามีกาให้วัคซีนได้ผล พบการตอบสนองทางภูมิคุ้มกันต่อการให้วัคซีน และในกลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดทวารร่วม (กลุ่มที่ 3) ระดับแอนติบอดีต่อโรคเบอร์ซาอิกเสบติดต่อสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดปาก (กลุ่มที่ 4) ซึ่งสนับสนุนผลการทดลองที่ 1 ส่วนระดับแอนติบอดีจำเพาะต่อโรคนิวคาสเซิล พบว่าที่อายุ 42 วัน ระดับแอนติบอดีในกลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซาอิกเสบติดต่อโดยวิธีหยอดปากและวัคซีนป้องกันโรคนิวคาสเซิล (กลุ่มที่ 3) ไม่แตกต่างจากกลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคนิวคาสเซิล (กลุ่มที่ 2) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Meulemans และคณะ (1977) Genova (2000) และ Nakamura และคณะ (1992) ซึ่งรายงานว่ากาให้วัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซาอิกเสบติดต่อหรือเชื้อเบอร์ซาอิกเสบติดต่อที่ถูกทำให้อ่อนแรง (ผ่านไนโซฟัก 20 ครั้ง) ก่อนที่จะให้วัคซีนป้องกันโรคนิวคาสเซิล ไม่มีผลต่อการสร้างแอนติบอดีต่อโรคนิวคาสเซิล ในขณะที่กาให้วัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซาอิกเสบติดต่อโดยวิธีหยอดทวารร่วม ซึ่งทำให้ต่อมเบอร์ซาเสียหายได้มากกว่า มีผลต่อการสร้างแอนติบอดีต่อโรคนิวคาสเซิลต่ำกว่า ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Muskett และคณะ (1979) ซึ่งพบว่าวัคซีนเบอร์ซาอิกเสบติดต่อที่สร้างความเสียหายแก่ต่อมเบอร์ซามากกว่า สามารถกระตุ้นการสร้างแอนติบอดีต่อโรคเบอร์ซาอิกเสบติดต่อได้สูงกว่า แต่จะมีผลในการลดการสร้างแอนติบอดีต่อโรคนิวคาสเซิลและการป้องกันโรคนิวคาสเซิลได้มากกว่า

ผลของวิธีการให้วัคซีนต่อต่อมเบอร์ซา ที่อายุ 28 วัน (หลังจากได้รับวัคซีน) พบว่าอัตราส่วนของน้ำหนักต่อมเบอร์ซาต่อน้ำหนักตัวและคะแนนรอยโรคทางจุลพยาธิวิทยาของต่อมเบอร์ซา ในกลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซาอิกเสบติดต่อโดยวิธีหยอดทวารร่วม สร้างความเสียหายให้ต่อมเบอร์ซาได้มากกว่ากลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดปากอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ อาจเนื่องจากการให้วัคซีนโดยวิธีหยอดทวารร่วม เชื้อไวรัสจากวัคซีนจะถูกดูดกลืนเข้าสู่ต่อมเบอร์ซาได้โดยตรง (Schaffner et al., 1974; Sarvari and Sarvari, 1975; Sarvari et al., 1977) ซึ่งเป็นอวัยวะเป้าหมายของเชื้อทำให้เชื้อไวรัสถูกทำลายได้น้อยกว่า ปริมาณเชื้อที่มากกว่าทำให้สามารถสร้างความเสียหายแก่ต่อมเบอร์ซาได้มากกว่า

### การทดลองที่ 3 ศึกษาผลของวิธีการให้วัคซีนในช่วงอายุต่างๆ ต่อการสร้างแอนติบอดี และการป้องกันโรค

การเจริญเติบโตในช่วง 1-35 วัน น้ำหนักตัวและอัตราแลกเปลี่ยนใกล้เคียงกัน อัตราการแลกเปลี่ยนในช่วง 35 - 45 วัน ซึ่งเป็นช่วงที่ไก่ได้รับเชื้อ พบว่าในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับวัคซีนที่อายุ 1 7 และ 14 วัน ทั้งในกลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดปากและกลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดทวารร่วม ไม่สามารถคิดอัตราการแลกเปลี่ยนได้ เนื่องจากมีไก่ตายและป่วย ทำให้น้ำหนักที่เปลี่ยนแปลงลดลงเมื่อสิ้นสุดการทดลอง กลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดปากที่อายุ 21 วันมีอัตราการตายต่ำที่สุดในขณะที่กลุ่มอื่น ๆ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P > 0.05$ ) เมื่อดูจากอัตราการตาย อาจบอกได้ว่า การให้วัคซีนโดยวิธีหยอดปาก ที่อายุ 1 7 และ 14 วัน และกลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดทวารร่วมที่อายุ 1 7 14 และ 21 วัน ไม่สามารถป้องกันโรคได้ แต่เมื่อดูจากน้ำหนักตัวในไก่ที่รอดชีวิตพบว่า ไก่ในกลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดทวารร่วมที่อายุ 21 วัน น้ำหนักตัวเฉลี่ยของไก่ ไม่แตกต่างจากกลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดปากที่อายุ 21 วัน แสดงให้เห็นว่าในไก่ที่รอดชีวิต อาจไม่แสดงอาการป่วย หรือ อาจแสดงอาการป่วยไม่แตกต่างจากกลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดปากที่อายุ 21 วัน แต่สิ่งที่เป็นสาเหตุให้อัตราการตายไม่แตกต่างจากกลุ่มควบคุม อาจเกิดจากไก่ บางตัวยังคงมีแอนติบอดีจากแม่ในระดับสูง ไม่ตอบสนองต่อวัคซีน ทำให้ไม่สามารถป้องกันโรคได้ ในขณะที่ไก่ที่มีแอนติบอดีจากแม่ในระดับต่ำหรือไม่มีแอนติบอดี สามารถตอบสนองต่อวัคซีนได้ เป็นอย่างดี ทำให้น้ำหนักตัวเฉลี่ยของไก่ไม่แตกต่างจากกลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดปากที่อายุ 21 วัน

ในการทดลองใช้ลูกไก่จากแม่ไก่ที่เลี้ยงในเชิงการค้า ทำให้สามารถตรวจพบระดับแอนติบอดีในลูกไก่ ซึ่งเป็นแอนติบอดีที่ได้รับจากแม่ เมื่อให้วัคซีนในลูกไก่ที่มีแอนติบอดีจากแม่ในระดับต่างๆ กัน พบว่าระดับแอนติบอดีที่อายุ 35 วันในกลุ่มที่ได้รับวัคซีนที่อายุ 1 7 และ 14 วัน อยู่ในระดับต่ำและจำนวนตัวอย่างที่ตรวจพบอยู่ในปริมาณที่น้อย (น้อยกว่า 30 %) ซึ่งเกิดจากวันที่ไก่ได้รับวัคซีนยังมีระดับแอนติบอดีจากแม่ในระดับสูง ทำให้เกิดการรบกวนการกระตุ้นการสร้างแอนติบอดี สอดคล้องกับการศึกษาก่อนหน้านี้ ซึ่งได้รายงานถึงการให้วัคซีนในขณะที่มีระดับแอนติบอดีจากแม่ในระดับสูง จะสามารถตรวจพบแอนติบอดีในระดับต่ำหรือไม่มีการสร้างแอนติบอดีเลย (Lucio and Hichner, 1979; Eidson et al., 1980; Knoblich et al., 2000; Kumer et al., 2000) ในขณะที่เมื่อให้วัคซีนที่อายุ 21 วัน แม้ว่ายังมีระดับแอนติบอดีแต่สามารถกระตุ้นให้เกิดการตอบสนองของวัคซีนได้ในระดับสูง ซึ่งสอดคล้องกับผลการคำนวณวันที่เหมาะสมในการให้วัคซีน ซึ่งเท่ากับ 21.04 วัน (Kouwenhoven and Mekkes, 1993) เมื่อเปรียบเทียบระดับแอนติบอดีในกลุ่มที่ได้รับวัคซีนที่อายุ 21 วัน พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งผลการทดลองที่ได้แตกต่างจากผลการทดลองในการทดลองที่ 1 และ 2 ซึ่งข้อแตกต่าง

ระหว่างการทดลองคือ ในการทดลองที่ 1 และ 2 ระดับแอนติบอดีในวันที่ได้รับวัคซีนอยู่ในระดับต่ำ (170 และ 107 ตามลำดับ) ในขณะที่ในการทดลองที่ 3 ระดับแอนติบอดีในวันที่ได้รับวัคซีนยังคงอยู่ในระดับสูง (840) ทำให้วัคซีนถูกหักล้างไปบางส่วน ปริมาณเชื้อไวรัสที่เหลือที่จะไปกระตุ้นการสร้างแอนติบอดีลดลง อาจเป็นสาเหตุทำให้ระดับแอนติบอดีในกลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดทวารร่วมไม่แตกต่างจากกลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดปาก ระดับแอนติบอดีต่อโรคเบอร์ช่า อักเสบติดต่อก่อนอายุ 45 วัน เมื่อเปรียบเทียบกับระดับแอนติบอดีในกลุ่มเดียวกันที่อายุ 35 วัน พบว่า ระดับแอนติบอดีจะสูงกว่ามาก ซึ่งเป็นผลจากการตอบสนองของแอนติบอดีต่อเชื้อเบอร์ช่า อักเสบติดต่อก่อนอายุ 35 วัน

ผลของวิธีการให้วัคซีนต่อต่อมเบอริช่า ที่อายุ 35 วัน พบว่าอัตราส่วนของน้ำหนักรวมต่อมเบอริช่าต่อน้ำหนักตัวและคะแนนรอยโรคทางจุลพยาธิ ในกลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดทวารร่วมหรือได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดปากที่อายุ 17 และ 14 วันไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม อาจเกิดจากไม่มีเชื้อไวรัสจากวัคซีนไปเพิ่มจำนวนที่ต่อมเบอริช่าเนื่องจากถูกรบกวนจากแอนติบอดีที่ได้รับจากแม่ซึ่งยังคงมีอยู่ในระดับสูง ซึ่งมีรายงานก่อนหน้านี้ว่าถ้าให้วัคซีนป้องกันโรคเบอร์ช่าอักเสบติดต่อก่อนอายุที่ไม่มีแอนติบอดี สามารถก่อให้เกิดรอยโรคที่ต่อมเบอริช่า (Rosales et al., 1989; Tanimura et al., 1997) ในขณะที่กลุ่มที่ได้รับวัคซีนที่อายุ 21 วัน มีความเสียหายของต่อมเบอริช่าแต่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติหลังจากให้เชื้อเบอร์ช่าอักเสบติดต่อก่อน พบว่าอัตราส่วนของน้ำหนักรวมต่อมเบอริช่าต่อน้ำหนักตัวและคะแนนรอยโรคทางจุลพยาธิไม่มีความแตกต่างกัน ยกเว้นในกลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดปากที่อายุ 21 วัน และ กลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดทวารร่วมที่อายุ 14 และ 21 วัน ในกลุ่มที่ได้รับวัคซีนที่อายุ 21 วันซึ่งเป็นวันที่เหมาะสมในการให้วัคซีนเมื่อคำนวณตามสูตรของ Kouwenhoven and Mekkes (1993) ทำให้สามารถป้องกันความเสียหายของต่อมเบอริช่าได้ ในกลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดทวารร่วมที่อายุ 14 วัน คะแนนรอยโรคทางจุลพยาธิไม่แตกต่างจากกลุ่มที่ได้รับวัคซีนที่อายุ 21 วัน อาจเกิดจากเชื้อไวรัสจากวัคซีนบางส่วนสามารถกระตุ้นการสร้างภูมิคุ้มกันเฉพาะที่ได้ (van Alten and Mewwissen, 1972) ทำให้สามารถป้องกันต่อมเบอริช่าจากเชื้อเบอร์ช่าอักเสบติดต่อก่อนได้

#### 5.4 การทดลองที่ 4 ศึกษาผลของวิธีการให้วัคซีนต่อระยะเวลาในการสร้างแอนติบอดีและการป้องกันโรค

ผลของวิธีการให้วัคซีนต่อการเจริญเติบโตพบว่า หลังให้วัคซีน (ที่อายุ 35 วัน) ในกลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดปาก (กลุ่มที่ 2-6) และกลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดทวารร่วม (กลุ่มที่ 7-11) มีน้ำหนักตัวเฉลี่ยต่ำกว่ากลุ่มควบคุม เนื่องจากไก่ได้รับความเครียดจากวัคซีน ทำให้ไก่กินอาหารได้ลดลง และเมื่อเปรียบเทียบการป้องกันโรคพบว่า อัตราการตายเมื่อสิ้นสุดการทดลอง ในกลุ่มที่ได้รับวัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซ้าอักเสบติดต่อก็มีอัตราการตายต่ำกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) ยกเว้นในกลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดปากที่อายุ 21 วัน แสดงว่าการให้วัคซีนสามารถป้องกันโรคได้ ความสามารถในการป้องกันโรคในกลุ่มที่ได้รับวัคซีนที่อายุ 32 วัน หรือ 3 วันก่อนได้รับเชื้อ ซึ่งตรวจไม่พบแอนติบอดีในวันที่ได้รับเชื้อ อาจเกิดเนื่องจากการมีการสร้างอินเตอร์เฟียร์รอน (Interferon; IFN) จากเซลล์ที่ได้รับวัคซีน Mo และ คณะ (2001) พบว่าการให้อินเตอร์เฟียร์รอน สามารถลดอัตราการป่วยและอัตราการตายของไก่ซึ่งเกิดจากเชื้อเบอร์ซ้าอักเสบติดต่อดี อินเตอร์เฟียร์รอน (IFN- $\alpha$  และ IFN- $\beta$ ) เป็นโปรตีนที่สร้างจากเซลล์ที่มีการติดเชื้อไวรัสทำหน้าที่ไปกระตุ้นเซลล์ข้างเคียงที่ยังไม่มีการติดเชื้อให้สร้างโปรตีนที่ช่วยในการยับยั้งการเพิ่มจำนวนของไวรัส และ จะกระตุ้นให้ NK-cells เข้ามาทำลายเซลล์ที่มีการติดเชื้อไวรัส (Tizard, 1977) ผลของอินเตอร์เฟียร์รอนจะทำให้เชื้อไวรัสไม่สามารถเพิ่มจำนวนได้ ซึ่งความรุนแรงของโรคเบอร์ซ้าอักเสบติดต่อก็จะขึ้นกับปริมาณการเพิ่มจำนวนของเชื้อใน ปีเซลล์ของต่อมเบอร์ซ้า (Becht, 1980) เมื่อไวรัสเพิ่มจำนวนไม่ได้จึงทำให้ความรุนแรงของโรค สามารถป้องกันโรคได้

ในการทดลองนี้ได้ใช้ลูกไก่จากแม่ไก่ที่เลี้ยงในเชิงการค้า สามารถตรวจพบระดับแอนติบอดีในลูกไก่ซึ่งเป็นแอนติบอดีที่ได้รับจากแม่ ในการทดลองนี้พบว่าสามารถตรวจพบแอนติบอดีจากแม่ในระดับสูงในไก่ที่อายุ 23 วัน และระดับแอนติบอดีจะลดลง ในอายุ 26 29 และ 32 วัน ระดับแอนติบอดีในไก่อายุ 21 วัน ควรจะสูงกว่าที่ตรวจพบ ซึ่งโดยปกติระดับแอนติบอดีจากแม่จะลดลงเมื่อลูกไก่อายุมากขึ้น และ เมื่อดูจากระดับแอนติบอดีที่อายุ 35 วัน ในกลุ่มที่ได้รับวัคซีนที่อายุ 21 วัน พบว่าระดับแอนติบอดีอยู่ในระดับต่ำ ซึ่งสอดคล้องกับรายงานก่อนหน้า ที่พบว่า การให้วัคซีนในขณะที่มีระดับแอนติบอดีจากแม่สูงจะสามารถตรวจพบแอนติบอดีในระดับต่ำ (Lucio and Hichner, 1979; Eidson et al., 1980; Knoblich et al., 2000; Kumer et al., 2000) สาเหตุที่ทำให้ตรวจพบแอนติบอดีในไก่อายุ 21 วันในระดับต่ำอาจเนื่องจากการเก็บตัวอย่างที่อายุ 21 23 26 29 และ 32 วัน ไม่ได้เก็บตัวอย่างในไก่ชุดเดียวกัน และระดับแอนติบอดีในไก่แต่ละตัวมีความแตกต่างกัน การเก็บตัวอย่างที่อายุ 21 วัน อาจเก็บตัวอย่างจากไก่ที่มีระดับแอนติบอดีต่ำ ทำให้ค่าเฉลี่ยของระดับแอนติบอดีที่อายุ 21 วันอยู่ในระดับต่ำ ผลต่อระดับแอนติบอดีที่อายุ 35 วันเมื่อเปรียบเทียบในไก่ที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีเดียวกัน ในกลุ่มที่ได้รับวัคซีน



โดยวิธีหยอดปาก พบว่าแอนติบอดีในกลุ่มที่ได้รับวัคซีนที่อายุ 21 วัน และ 23 วัน อยู่ในระดับต่ำ ไม่แตกต่างจากกลุ่มควบคุม เนื่องจากในวันที่ได้รับวัคซีนยังมีแอนติบอดีจากแม่ในระดับสูง และในกลุ่มที่ได้รับวัคซีนที่อายุ 26 วัน ตรวจพบระดับแอนติบอดีสูงกว่ากลุ่มควบคุม เนื่องจากระดับแอนติบอดีจากแม่อยู่ในระดับต่ำ ทำให้ไก่อตอบสนองต่อวัคซีนที่ให้ แต่ในกลุ่มที่ได้รับวัคซีนที่อายุ 29 วัน ( 6 วันก่อนเก็บตัวอย่าง) ตรวจพบแอนติบอดีในระดับต่ำ และ ในกลุ่มที่ได้รับวัคซีนที่อายุ 32 วัน ( 3 วันก่อนเก็บตัวอย่าง) ตรวจไม่พบแอนติบอดี อาจจะเป็นเพราะการตอบสนองต่อวัคซีน ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Tsukamoto และคณะ (1995) พบว่าสามารถตรวจพบแอนติบอดีต่อโรคเบอร์ซาอักเสบติดต่อด้วยวิธี ELISA ได้ในวันที่ 5 หลังจากได้รับเชื้อ ในกลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดทวารร่วม ที่อายุ 21 23 26 และ 29 วัน ระดับแอนติบอดีจะสูงกว่ากลุ่มควบคุม แสดงว่าไก่อตอบสนองต่อวัคซีนที่ให้ โดยในกลุ่มที่ได้รับวัคซีนที่ 23 และ 26 วัน ระดับแอนติบอดีจะสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับวัคซีนที่อายุ 21 และ 29 วัน เนื่องจากในกลุ่มที่ได้รับวัคซีนที่อายุ 21 วัน มีระดับแอนติบอดีจากแม่สูง และในกลุ่มที่ได้รับวัคซีนที่ 29 วัน ซึ่งเป็นระยะแรกของการสร้างแอนติบอดี ในกลุ่มที่ได้รับวัคซีนที่อายุ 32 วัน ตรวจไม่พบแอนติบอดีเนื่องจากเป็นระยะแรกของการตอบสนองต่อวัคซีนยังไม่สามารถตรวจพบแอนติบอดีได้ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่ได้รับวัคซีนหยอดปากและวิธีหยอดทวารร่วม ระดับแอนติบอดีที่อายุ 35 วัน ในกลุ่มที่ได้รับวัคซีนที่อายุ 26 และ 29 วัน กลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดปาก ระดับแอนติบอดีต่ำกว่ากลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดทวารร่วม อาจเนื่องจากการให้วัคซีนโดยวิธีหยอดทวารร่วม เชื้อไวรัสสามารถเข้าสู่เซลล์ต่อมเบอร์ซาได้เร็วกว่า (Kaufer and Weiss, 1976) ทำให้พบการตอบสนองของแอนติบอดีได้เร็วกว่า จึงพบระดับแอนติบอดีสูงกว่า ในกลุ่มที่ได้รับวัคซีนที่อายุ 21 และ 23 วัน กลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดทวารร่วมตรวจพบระดับแอนติบอดีสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดปาก อาจเนื่องจากวัคซีนถูกรบกวนจากภูมิคุ้มกันจากแม่น้อยกว่าทำให้วัคซีนเข้าสู่เซลล์ได้มากกว่า ทำให้ระดับแอนติบอดีสูงกว่า ในกลุ่มที่ได้รับวัคซีนที่อายุ 32 วัน ตรวจไม่พบระดับแอนติบอดีทั้งในกลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดปากและวิธีหยอดทวารร่วม เนื่องจากเป็นระยะแรกของการตอบสนองต่อวัคซีน ระดับแอนติบอดีต่อโรคเบอร์ซาอักเสบติดต่อยู่ที่อายุ 45 วัน เมื่อเปรียบเทียบกับระดับแอนติบอดีในกลุ่มเดียวกันที่อายุ 35 วัน พบว่า ระดับแอนติบอดีจะสูงกว่ามาก ซึ่งเป็นผลจากการตอบสนองของแอนติบอดีต่อเชื้อเบอร์ซาอักเสบติดต่อก่อนที่ให้อายุ 35 วัน

ผลของวิธีการให้วัคซีนต่อความสมบูรณ์ของต่อมเบอร์ซา ที่อายุ 35 วัน เมื่อเปรียบเทียบในกลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีเดียวกัน ทั้งในกลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดทวารร่วม และกลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดปาก พบว่าต่อมเบอร์ซาได้รับความเสียหายเพิ่มมากขึ้นจากกลุ่มที่ได้รับวัคซีนที่อายุ 21 และ 23 วัน หรือ 14 และ 12 วันก่อนเก็บตัวอย่าง และเสียหายมากที่สุดเมื่อให้วัคซีนที่อายุ 26 วัน หรือ 9 วัน ก่อนเก็บตัวอย่าง จากนั้นจะพบความเสียหายของต่อมเบอร์ซาลดลง ในกลุ่มที่ได้รับ

รับวัคซีนที่อายุ 29 และ 32 วัน หรือ 6 และ 3 วันก่อนเก็บตัวอย่าง Kaufer และ Weiss (1976) Ojeda และคณะ (1997) Tanimura และ Sharma (1998) Tsukamoto และคณะ (1995) และ Sellers และคณะ (2001) ได้ศึกษาการเปลี่ยนแปลงของต่อมเบอริช่าหลังจากได้รับเชื้อเบอริช่า อักเสบติดต่อกัน ในไก่สายพันธุ์ White Leghorn ที่ไม่แอนติบอดีจากแม่ อายุ 3 สัปดาห์ พบว่าเชื้อไวรัสจะเข้าไปเพิ่มจำนวนและสร้างความเสียหายให้ต่อมเบอริช่าสูงสุดช่วง 5 วันหลังจากได้รับเชื้อ และหลังจากนั้นต่อมเบอริช่าสามารถฟื้นสภาพกลับสมบูรณ์ได้ (Kim et. al., 1999) แต่ในการทดลองนี้พบว่าต่อมเบอริช่ามีความเสียหายมากที่สุดในกลุ่มที่ได้รับวัคซีน 9 วันก่อนเก็บตัวอย่าง อาจเนื่องจากในวันที่ได้รับวัคซีน ยังคงมีแอนติบอดีจากแม่อยู่ในปริมาณหนึ่ง ทำให้เชื้อไวรัสจากวัคซีนปริมาณลดลง ใช้เวลาในการเพิ่มจำนวนที่ต่อมเบอริช่านานขึ้น จึงตรวจพบว่าต่อมเบอริช่าเสียหายช้ากว่ารายงานก่อนหน้านี้ หรืออาจเกิดจากเชื้อที่ใช้ในการผลิตวัคซีนถูกทำให้ความสามารถในการก่อโรคลดลง อาจทำให้เชื้อเข้าไปเพิ่มจำนวนและสร้างความเสียหายให้ต่อมเบอริช่าได้ช้ากว่าเชื้อที่ก่อโรค ซึ่ง Sellers และคณะ (2001) พบว่าสามารถตรวจพบเชื้อเบอริช่าอักเสบติดต่อกันต่อมเบอริช่าในกลุ่มที่ได้รับเชื้อที่มีความรุนแรง ได้เร็วกว่ากลุ่มที่ได้รับวัคซีน และเมื่อเปรียบเทียบความสมบูรณ์ของต่อมเบอริช่าระหว่างกลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดปากและกลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดทวารร่วม อัตราส่วนของต่อมเบอริช่าต่อน้ำหนักตัวและคะแนนรอยโรคทางจุลพยาธิวิทยาของต่อมเบอริช่า ในกลุ่มที่ได้รับวัคซีนที่อายุ 21 23 26 29 และ 32 วัน ไม่มีความแตกต่างกัน ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการให้วัคซีนโดยวิธีหยอดปากและการหยอดทวารร่วมมีผลต่อความสมบูรณ์ของต่อมเบอริช่าได้ไม่แตกต่างกัน ความสมบูรณ์ของต่อมเบอริช่าหลังจากได้รับเชื้อเบอริช่าอักเสบติดต่อกัน พบว่าอัตราส่วนของน้ำหนักต่อมเบอริช่าต่อน้ำหนักตัวและคะแนนรอยโรคทางจุลพยาธิวิทยาของต่อมเบอริช่า ในกลุ่มที่ได้รับวัคซีนเบอริช่าอักเสบติดต่อกันไม่มีความแตกต่างกัน ยกเว้นในกลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดปากที่อายุ 21 วัน ที่พบว่ามีความคะแนนรอยโรคทางจุลพยาธิวิทยาส่งกว่ากลุ่มอื่นๆ แสดงให้เห็นว่าการให้วัคซีนในกลุ่มที่ให้วัคซีนโดยวิธีหยอดปาก ที่อายุ 23 26 29 และ 32 วัน และกลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดทวารร่วมที่อายุ 21 23 26 29 และ 32 วัน สามารถป้องกันการเสียหายของต่อมเบอริช่าได้ แม้ว่าจะได้รับวัคซีนก่อนที่จะให้เชื้อ 3 วันซึ่งยังไม่พบการสร้างแอนติบอดีก็ตาม ซึ่งเกิดจากเซลล์ของต่อมเบอริช่าที่เชื้อไวรัสจากวัคซีนเข้าไปเพิ่มจำนวนสร้างอินเตอร์เฟียร์รอน ทำให้ลดการติดเชื้อเบอริช่าอักเสบเข้าสู่เซลล์ของต่อมเบอริช่า ซึ่ง Mo และ คณะ (2001) พบว่าการให้อินเตอร์เฟียร์รอน สามารถลดการเกิดความเสียหายในเซลล์เพาะเลี้ยงที่ให้เชื้อไวรัสเบอริช่าอักเสบติดต่อกันได้ และจากการทดลองนี้สังเกตได้ว่ากลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดทวารร่วมมีคะแนนรอยโรคทางจุลพยาธิวิทยาของต่อมเบอริช่าต่ำกว่ากลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดปากที่ได้รับวัคซีนในวันเดียวกัน อาจเกิดเนื่องจากการให้วัคซีนโดยวิธีหยอดทวารร่วมซึ่งวัคซีนสามารถเข้าสู่

เบอร์ซ่าได้โดยตรงทำให้เชื้อไวรัสสามารถเข้าสู่เซลล์ได้เร็วกว่า (Kaufer and Weiss, 1976) ทำให้สามารถป้องกันความเสียหายของต่อมเบอร์ซ่าได้ดีกว่า

ในการทดลองนี้พบว่า ในกลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดปากที่อายุ 21 วัน มีอัตราการแลกเปลี่ยน น้ำหนักตัวเฉลี่ย ความเสียหายของต่อมเบอร์ซ่า ระดับแอนติบอดี และ อัตราการตาย ไม่แตกต่างจากกลุ่มที่ไม่ได้รับวัคซีน เนื่องจากระดับแอนติบอดีจากแม่ซึ่งน่าจะอยู่ในระดับสูง ทำให้การให้วัคซีนไม่ได้ผล

**ข้อเสนอแนะ** ในการศึกษาคั้งนี้ใช้ปีเปตในการให้วัคซีนซึ่งใช้เวลานาน ดังนั้นในการที่จะประยุกต์นำผลการศึกษาไปใช้ จำเป็นต้องพัฒนาอุปกรณ์ เทคนิค หรือ รูปแบบของวัคซีน เพื่อให้การให้วัคซีนสามารถกระทำได้สะดวกและรวดเร็ว

**สรุป** การให้วัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซ่าอักเสบติดต่อชนิดแรงปานกลางโดยวิธีหยอดทวารร่วมสามารถกระตุ้นการสร้างแอนติบอดีได้สูงกว่า ป้องกันโรคได้ดีกว่า เมื่อเปรียบเทียบกับการให้วัคซีนโดยวิธีหยอดปาก การให้วัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซ่าอักเสบติดต่อชนิดแรงโดยวิธีหยอดทวารร่วม เมื่อเปรียบเทียบกับการให้วัคซีนโดยวิธีหยอดปาก มีผลต่อการลดการสร้างแอนติบอดีต่อโรคนิวคาสเซิล แต่ไม่มีผลในการป้องกันโรคนิวคาสเซิลการให้วัคซีนป้องกันโรคเบอร์ซ่าอักเสบติดต่อโดยวิธีหยอดปากและหยอดทวารร่วม ในขณะที่ยังมีแอนติบอดีจากแม่ในระดับสูง ไม่สามารถกระตุ้นการสร้างแอนติบอดีและการป้องกันโรคได้ และ การให้วัคซีนโดยวิธีหยอดปาก 3 6 9 และ 12 วัน และ การให้วัคซีนหยอดทวารร่วม 3 6 9 12 และ 14 วัน ก่อนได้รับเชื้อ สามารถป้องกันโรคได้ และสามารถกระตุ้นการสร้างแอนติบอดีได้สูง หลังจากได้รับวัคซีน 6 วันทั้งในกลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดปากและกลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดทวารร่วม แต่ในกลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดทวารร่วม จะกระตุ้นการสร้างแอนติบอดีได้สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับวัคซีนโดยวิธีหยอดปาก

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## รายการอ้างอิง

### ภาษาไทย

- เกรียงศักดิ์ พูนสุข. 2536. โรคอินฟลูเอนซ่า เบอริซาล ดิซีส. ใน โรคติดต่อในไก่.  
กรุงเทพมหานคร : ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์  
มหาวิทยาลัย. หน้า 15-25.
- จิโรจ ศศิปรีย์จันทร์. 2544. โรคกัมโบโร. ใน การวินิจฉัยโรคและการแปลผลทางซีรัมวิทยาในไก่  
เนื้อ รุ่นที่ 2 15-16 พฤศจิกายน 2544. เอกสารประกอบการบรรยายการอบรมเชิงปฏิบัติ  
การ. หน้า 40-55. กรุงเทพมหานคร : ภาควิชาอายุรศาสตร์ คณะสัตวแพทยศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทิม พรรณศิริ. 2517. โรคกัมโบโรในไก่ในประเทศไทย. สัตวแพทยสาร. 24: 7-25.
- วรพี สุขวัฒน์วิโรจน์. 2516. โรคกัมโบโร. สัตวแพทยสาร. 24: 43-50.
- โสมทัต วงศ์สว่าง. 2538. วิทยาภูมิคุ้มกันทางสัตวแพทย์. กรุงเทพมหานคร : ภาควิชาจุลชีว  
วิทยา คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 114 หน้า.

### ภาษาอังกฤษ

- Allan, W. H., Faragher, J. T. and Cullen, G. A. 1972. Immunosuppression by the  
infectious bursal agent in chickens immunized against Newcastle disease. Vet.  
Rec. 90: 511-512.
- Azad, A. A., Barrett, S. A. and Fahey, K. J. 1985. The characterization and molecular  
cloning of the double-stranded RNA genome of an Australian strain of  
infectious bursal disease virus. Virology. 143: 35-44.
- Azad, A. A., Jagadish, M. N., Brown, M. M. and Hudson, P. J. 1987. Deletion mapping  
and expression in *Escherichia coli* of the large genomic segment of a  
birnavirus. Virology. 161: 145-152.
- Becht, H. 1980. Infectious bursal disease virus. Curr. Top. Microbiol. Immunol. 90:  
107-121.
- Benton, W. J., Cover, M. S., Rosenberger, J. K. and Lake, R. S. 1967. Physiological  
properties of the infectious bursal agent (IBA). Avian Dis. 11: 438-445.

- Bockman, D. E. and Cooper, M. 1973. Pinocytosis by epithelium associated with lymphoid follicles in the bursa of Fabricius, appendix and Peyer's patches. An electromicroscopic study. Am. J. Anat. 136: 455-478.
- Bottcher, B., Kiselev, N. A., Stel'Mashchuk, V. Y., Perevozchikova, N. A., Borison, A. V. and Crowther, R. A. 1997. Three-dimensional structure of infectious bursal disease virus determined by electron cryomicroscope. J. Virol. 71: 325-330.
- Burkhardt, E. and Muller, H. 1987. Susceptibility of chicken blood lymphocytes and monocytes to infectious bursal disease virus (IBDV). Arch. Virol. 94: 297-303.
- Cosgrove, A. S. 1962. An apparently new disease of chicken - avian nephrosis. Avian Dis. 6: 385-389.
- Dobos, P., Hill, B. J., Hallett, R., Kells., Becht, H. and Teninges, D. 1979. Biophysical and biochemical characterization of five animal virus with bisegmented double-stranded RNA genomes. J. Virol. 32: 593-605.
- Eidsons, C. S., Gelb, J., Villegas, P., Page, P. K., Lukert, P. D. and Kleven, D. 1980. Comparison of inactivated and live infectious bursal disease virus vaccines in white leghorn breeder flock. Poult. Sci. 59: 2708-2716.
- Fadly, A. M., Winterfield, R. W. and Olander, H. J. 1976. Role of the bursa of Fabricius in the pathogenicity of inclusion body hepatitis and infectious bursal disease virus. Avian Dis. 20: 467-477.
- Faragher, J. T., Allan, W. H. and Wyeth, P. J. 1974. Immunosuppressive effect of infectious bursal agent on vaccination against newcastle disease. Vet. Rec. 95: 385-388.
- Glick, B. 1956. Normal growth of the bursa of Fabricius in chickens. Poult. Sci. 35: 843-851.
- Genova, K. 2000. Influence of the infectious bursal disease virus strains on the avian immune system. Exp. Path. Parasit. 204. 2027-2030.
- Hirai, K. and Calnek, B. W. 1979. In Vitro replication of infectious bursal disease virus in established lymphoid cell line and chicken B lymphocytes. Infect. Immun. 25: 964-970.
- Helmboldt, C. F. and Garner, E. 1964. Experimentally induced gumboro disease (IBA). Avian Dis. 8: 561-575.

- Hofacre, C. L., French, J. P. and Fletcher, O. J. 1986. Subcutaneous clostridial infection in broiler. Avian Dis. 30: 620-622.
- Hudson, P. J., Mckern, N. M., Power, B. E., and Azad, A. A. 1986. Genomic structure of the large RNA segment of infectious bursal disease virus. Nucleic acid Res. 14: 5001-5012.
- Inoue, I., Fukuda, M. and Miyano, K. 1994. Thymic lesion in chicken infected with infectious bursal disease virus. Avian Dis. 38: 839-846.
- Kaufer, I. and Weiss, E. 1976. Electron-microscope studies on the pathogenesis of infectious bursal diseases after intrabursal application of the causal virus. Avian Dis. 20: 483-495.
- Kaufer, I. and Weiss, E. 1980. Significance of bursa of Fabricius as target organ in infectious disease of chickens. Infect. Immun. 27: 364-367.
- Kim, I. J., Gagic, M. and Sharma, J. M. 1999. Recovery of antibody-producing ability and lymphocyte repopulation of bursal follicles in chickens exposed to infectious bursal disease virus. Avian Dis. 43: 401-403.
- Kibenge, F. S., Dhillon, A. S. and Russell, R. G. 1988. Biochemistry and immunology of infectious bursal disease virus. J. Gen. Virol. 69: 1757-1775.
- Kibenge, F. S. B., Jackwood, P. J. and Mercado, C. C. 1990. Nucleotide sequence analysis of genome segmental A of infectious disease virus. J. Gen. Virol. 71: 569-577.
- Kibenge, F. S. B., Qian, B., Cleghorn, J. R. and Martin, C. K. 1997. Infectious bursal disease virus polyprotein processing dose not involves cellular protease. Arch. Virol. 142: 2401-2419.
- Knoblich, H. V., Summer, S. E., and Jackwood, P. J. 2000. Antibody titers to infectious bursal disease virus in broiler chickens after vaccination at one day of age with infectious bursal disease virus and marek's virus. Avian Dis. 44: 874-884.
- Kouwenhoven, B. and Mekkes, R. 1993. Using KPL ProFlok™ IBD ELISA results in the 'Doorn-Kouwenhoven' formula for IBD vaccination Date Prediction. The Netherlands: Poultry Health Center Doorn. (Unpublished Manuscript)

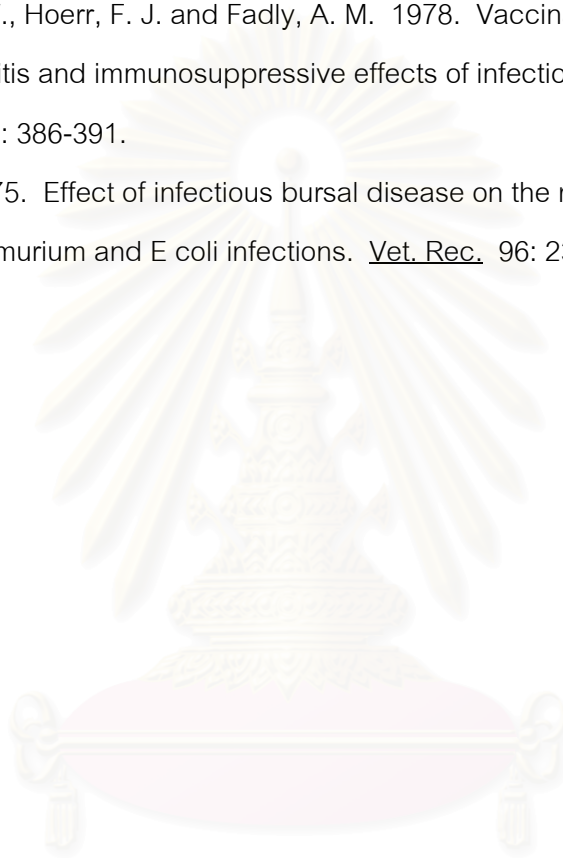
- Kumer, K., Singh, K. C. P. and Prasad, C. B. 2000. Immune responses to intermediate strain IBD vaccine at different level of maternal antibody in broiler chickens. Trop. Ani. Health. Product. 32: 357-360.
- Lasher, H. N. and Davis, V. S. 1997. History of infectious bursal disease in the U.S.A. the first two decades. Avian Dis. 41: 11-19.
- Lucio, B. and Hitchner, S. B. 1979. Response of susceptible versus immune chicks to killed, live-modified, and wild infectious bursal disease virus vaccines. Avian Dis. 23: 1037-1050.
- Lukert, P. D. and Saif, Y. M. 1997. Infectious bursal disease. In: Diseases of Poultry, 10<sup>th</sup> ed. Calnek, B. W., Barnes, H. J., Beards, C. W., McDougald, L. R. and Saif, Y. M. (eds). Iowa: Iowa State University Press. 721-738.
- Meulemans, G., Halen P., Vindevogel, H. and Gouffaux, M. 1977. The immunodepressive effect of infectious bursal agent on vaccination against newcastle disease. Res. Vet. Sci. 22: 222-224.
- Mo, C. W., Cao, Y. C. and Lim, B. L. 2001. The In Vivo and In Vitro effects of chicken interferon  $\alpha$  on infectious bursal disease virus and newcastle disease virus infections. Avian Dis. 45: 389-399.
- Muller, H. and Becht, H. 1982. Biosynthesis of virus-specific proteins in cells infected with infectious bursal disease virus and their significance as structural elements for infectious virus and incomplete particles. J. Virol. 44: 384-392.
- Muller, H. and Nitschke, R. 1987. The two segments of the infectious bursal disease virus genome are circularized by 90,000 Da protein. Virology. 159: 174-177.
- Mundt, E., Kollner, B. and Kretzschmer, D. 1997. VP5 of infectious bursal disease virus is not essential for viral replication in cell culture. J. Virol. 71: 5647-5651.
- Musketts, J. C., Hopkin, I. J., Edwards, K. P. and Thornton, D. H. 1979. Comparison of infectious bursal disease vaccine strains: efficacy and hazards in susceptible and maternal immunity birds. Vet. Rec. 104: 332-334.
- Nakai, T. and Hirai, K. 1981. In Vitro infection of fractionated chicken lymphocytes by infectious bursal disease virus. Avian Dis. 25: 831-838.

- Nakamura, T., Otaki, Y. and Nunoya, T. 1992. Immunosuppressive effect of a highly virulent infectious bursal disease virus isolated in Japan. Avian Dis. 36: 891-896.
- Nieper, H., Teifke, J. P., Jungmann, A., Lohr, C. V. and Muller, H. 1999. Infected and apoptotic cell in the IBDV-infected bursa of Fabricius, studied by double-labelling techniques. Avian Pathol. 28: 279-285.
- Ojeda, F., Skardava, I., Guarda, M. I., Ulloa, J. and Folch, H. 1997. Proliferation and apoptosis in infection with infectious bursal disease virus: A flow cytometric study. Avian Dis. 41: 312-316.
- Rosales, A. G., Villegas, P., Lukert, P. D., Fletcher, O. J. and Mohamed, M. A. 1989. Pathogenicity of recent isolates of infectious bursal disease virus in specific-pathogen-free chicken: Protection conferred by an intermediate vaccine strain. Avian Dis. 33: 729-734.
- Rosenberger, J. K. and Gelb, J., Jr. 1977. Response to several avian respiratory viruses as affected by infectious bursal disease virus. Avian Dis. 22: 95-105.
- Rosenberger, J. K., Klopp, S., Eckroad, R. J. and Krauss, W. C. 1975. The role of the infectious bursal agent and several avian adenoviruses in the hemorrhagic-aplastic-anemia syndrome and gangrenous dermatitis. Avian Dis. 19: 717-729.
- Schaffner, T., Mueller, J., Hess, M. W., Cottier, H., Sordat, B. and Ropke, C. 1974. The bursa of Fabricius: A central organ providing for contact between the lymphoid system and intestinal content. Cell Immunol. 13: 304-312.
- Sellers, H. S., Villegas, P. N., El-Attrache, J., Kapczynski, D. R. and Brown, C. C. 2001. Detection of infectious bursal disease virus in experimentally infected chicken by In situ hybridization. Avian Dis. 45: 26-33.
- Sharma, J. M. 1984. Effect of infectious bursal disease virus on protections against Marek's disease by turkey herpes virus vaccine. Avian Dis. 28: 629-640.
- Skeeles, J. K., Lukert, P. D., Fletcher, O. J. and Leonard, J. D. 1979. Immunization studies with a cell culture adapted infectious virus. Avian Dis. 23: 456-465.



- Sorvari, R. and Sorvari, T. E. 1977. Bursa fabricii as a peripheral lymphoid organ transport of various materials from the anal lips to the bursal lymphoid follicle with reference to its immunological importance. Immunology 32: 499-505.
- Sorvari, R., Naukkarinen, A. and Sorvari, T. E. 1977. Anal sucking-like movements in the chicken and chick embryo followed by the transportation of environmental to the bursa of Fabricius, caeca and coecal tonsils. Poult. Sci. 56: 1426-1429.
- Sorvari, T. E., Sorvari, R., Ruotsalainen, P., Toivanen, A. and Toivanen, P. 1975. Uptake of environment antigen by the bursa of fabricius. Nature 253: 217-219.
- Spies, U., Muller, H. and Becht, H. 1987. Properties of RNA polymerase activity associated with infectious bursal disease virus and characterization of its reaction products. Virus Res. 8: 127-140.
- Tanimura, N., Tsukamoto, K., Nakamura, K., Narita, M. and Maeda, M. 1995. Association between pathogenicity of infectious bursal disease virus and viral antigen distribution detected by immunochemistry. Avian Dis. 39: 9-20.
- Tanimura, N. and Sharma, J. M. 1997. Appearance of T cells in the bursa of Fabricius and cecal tonsils during the acute phase of infectious bursal disease virus in chicken. Avian Dis. 41: 638-645.
- Tanimura, N. and Sharma, J. M. 1998. In situ apoptosis in chickens infected with infectious bursal disease virus. J. Comp. Pathol. 118: 15-27.
- Tizard, I. R., 1977. Immunity at body surface. In: An introduction to Veterinary Immunology. Philadelphia : W.B. Saunders Company. 144-154.
- Thayer, S. G., Eidson, C. S. and Kleven, S. H. 1983. Multivalent inactivated oil emulsion vaccine in broiler breeder chickens III. Trivalent Newcastle disease, infectious bursal disease, and arthritis/tenosynovitis viruses vaccine in primed breeders. Poult. Sci. 62: 1991-1997.
- Tsukamoto, K., Tanimura, N., Mase, M. and Imai, K. 1995. Comparison of virus replication efficiency in lymphoid tissue among three infectious bursal disease virus strains. Avian Dis. 39: 844-852.
- van Alten, P. J. and Meuwissen, H. J. 1972. Product of specific antibody by lymphocytes of the bursa of Fabricius. Science 176: 45-47.

- van den Berge, T. P. 2000. Acute infectious bursal disease in poultry : Review. Avian Pathol. 29: 175-194.
- Vasconcelos, A. C. and Lam, K. M. 1994. Apoptosis induce by infectious bursal disease virus. J. Gen. Virol. 75: 1803-1806.
- Waltenbaugh, C. R. and van Alten, P. J. 1974. The production of antibody by bursal lymphocytes. J. Immunol. 113: 1079-1084.
- Winterfield, R. W., Hoerr, F. J. and Fadly, A. M. 1978. Vaccination against infectious bronchitis and immunosuppressive effects of infectious bursal disease. Poult. Sci. 57: 386-391.
- Wyeth, P. J. 1975. Effect of infectious bursal disease on the response of chickens to S typhimurium and E coli infections. Vet. Rec. 96: 238-243.



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นายกาญจน์ เชื้อศิริ เกิดวันศุกร์ที่ 7 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2518 ภูมิลำเนาอยู่ จังหวัด กรุงเทพมหานคร เข้ารับการศึกษาในระดับประถมศึกษา ที่โรงเรียนเพชรรัตน์ ระหว่างปี พ.ศ. 2523-2528 เข้ารับศึกษาในระดับมัธยมศึกษา ที่โรงเรียน โยธินบูรณะ ระหว่างปี พ.ศ. 2529-2534 เข้ารับ การศึกษาต่อในระดับปริญญาตรี ที่คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ระหว่างปี พ.ศ. 2535 – 2540 และสำเร็จการศึกษาสัตวแพทยศาสตรบัณฑิต เริ่มทำงานเป็นนายสัตวแพทย์ โดยดูแลและรับผิดชอบฟาร์มไก่พ่อแม่พันธุ์ของบริษัท ก้าวหน้าไก่สด จำกัด ระหว่าง พ.ศ.2541-2542 ทำธุรกิจส่วนตัว ปี พ.ศ. 2542 ถึงปัจจุบัน เริ่มเข้ารับการศึกษาระดับมหาบัณฑิตที่ภาควิชาอายุร ศาสตร์ สาขาวิชาอายุรศาสตร์สัตวปีก คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีการ ศึกษา 2543



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย