นิพนธ์ต้นฉบับ

# เปรียบเทียบภูมิคุ้มกันของวัคซีนนิวคาสเซิล 5 สเตรน ในไก่ปลอดแอนติบอดีต่อไวรัสนิวคาสเซิล

จิโรจ ศศิปรียจันทร์*

## Abstract

**Jiroj Sasipreeyajan***

## A COMPARISON OF THE IMMUNOGENICITY OF 5 NEWCASTLE DISEASE VACCINE STRAINS USED AGAINST NEWCASTLE DISEASE VIRUS IN CHICKENS WITH NO NEW CASTLE DISEASE ANTIBODIES.

**One hundred eighty, male layer-type chickens with no antibodies were divided into 6 groups, 30 birds in each. Each group was vaccinated with a different strain of ND vaccine, La Sota, B1, Ulster, VG/GA and 6/10 for groups 1, 2, 3, 4 and 5, respectively. All vaccinated birds received vaccine when 5-weeks-old, by intranasal inhalation. Birds in group 6 were non-vaccinated controls. All birds were weighed when 5-, 8- and 10-weeks-old. They were challenged when 8-weeks-old with local strain of ND virus. Clinical signs and mortality rates were observed for 3 weeks. Serological responses were determined when 5-, 7-, 8-, 10- and 11-weeks-old. The results revealed that the body weight of birds in group 4, which received the VG/GA strain was the lowest when 8-weeks-old. The body weight of birds in group 1, which received the La Sota strain, was the highest both before and after challenge. After challenge, the mortality rate among the vaccinated groups was not significantly different. The serological response of birds in groups 1 to 4, after vaccination, was highest at 2 weeks postvaccination (PV) and declined by 3 weeks PV. The antibody titres of birds in vaccinated groups, 3 weeks postchallenge, increased at least 18.4 times when compared to titres before challenge.**

**Keywords :** live vaccine, immunogenicity, Newcastle disease, no antibodies against ND virus

**Department of Veterinary Medicine, Faculty of Veterinary Science, Chulalongkorn University, Bangkok 10330, Thailand.**
**Corresponding author**

**ภาควิชาอายุรศาสตร์ คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330**
*ผู้รับผิดชอบบทความ

## บทคัดย่อ

จิโรจ ศศิปรียจันทร์*

# เปรียบเทียบภูมิคุ้มกันของวัคซีนนิวคาสเซิล 5 สเตรน ในไก่ปลอดแอนติบอดีต่อไวรัสนิวคาสเซิล

**ไก่ไข่เพศผู้ ปลอดแอนติบอดีต่อไวรัสนิวคาสเซิล อายุ 5 สัปดาห์ จำนวน 180 ตัว แบ่งออกเป็น 6 กลุ่มๆละ 30 ตัว กลุ่มที่ 1-5 ได้รับวัคซีนนิวคาสเซิลสเตรนต่างๆคือลาโซตา (La Sota) บี1 (B1) อัลส์เตอร์ (Ulster) วีจี/จีเอ (VG/GA) และ 6/10 ตามลำดับ โดยการหยอดจมูก ไก่กลุ่มที่ 6 เป็นกลุ่มควบคุม ไม่ได้รับวัคซีนใดๆ เมื่อไก่อายุ 8 สัปดาห์ ให้เชื้อพิษทับด้วยเชื้อไวรัสสายพันธุ์ท้องถิ่น สังเกตอาการป่วยและอัตราการตายนาน 3 สัปดาห์ ชั่งน้ำหนักไก่เมื่อไก่อายุ 5, 8, และ 10 สัปดาห์ เจาะเลือดเพื่อตรวจแอนติบอดีต่อไวรัสนิวคาสเซิลเมื่อไก่อายุ 5, 7, 8, 10 และ 11 สัปดาห์ ผลการทดลองพบว่า ไก่กลุ่มที่ 4 ซึ่งได้รับวัคซีนสเตรนวีจี/จีเอ มีน้ำหนักตัวน้อยที่สุดเมื่อไก่อายุ 8 สัปดาห์ ขณะที่ไก่กลุ่มที่ 1 ซึ่งได้รับวัคซีนสเตรนลาโซตามีน้ำหนักตัวมากที่สุด ก่อนและหลังการได้รับเชื้อพิษทับ ภายหลังไก่ได้รับเชื้อพิษทับ พบว่าไก่ที่ได้รับวัคซีนทุกกลุ่มมีอัตราการตายไม่แตกต่างกัน ผลการตรวจซีรั่มพบว่าไก่กลุ่มที่ 1-4 มีแอนติบอดีต่อไวรัสนิวคาสเซิลสูงที่สุดภายหลังได้รับวัคซีน 2 สัปดาห์ ระดับแอนติบอดีลดลงภายหลังไก่ได้รับวัคซีน 3 สัปดาห์ ภายหลังไก่ได้รับเชื้อพิษทับนาน 3 สัปดาห์ พบว่าไก่ที่ได้รับวัคซีนทุกกลุ่ม มีระดับแอนติบอดีสูงขึ้นอย่างน้อย 18.4 เท่า เมื่อเปรียบเทียบกับระดับแอนติบอดีก่อนให้เชื้อพิษทับ**

**คำสำคัญ :** วัคซีนเชื้อเป็นภูมิคุ้มกัน โรคนิวคาสเซิล ไก่ปลอดแอนติบอดีต่อไวรัสนิวคาสเซิล

## บทนำ

โรคนิวคาสเซิล เป็นโรคติดต่อที่มีความสำคัญมากโรคหนึ่งสำหรับอุตสาหกรรมการเลี้ยงไก่ พบการแพร่ระบาดของโรคในหลายประเทศทั้งเอเชีย อัฟริกา และอเมริกา (Spradbrow, 1988) และพบการแพร่ระบาดของโรคเพิ่มขึ้นในทวีปยุโรปตั้งแต่ ค.ศ. 1991 (Alexander, 1995) โรคนิวคาสเซิล เกิดจากเชื้อไวรัสซึ่งเป็น single-stranded RNA virus จัดอยู่ใน Family Paramyxoviridae, Sub-family Paramyxovirinae, Genus Avulavirus (Al-Garib, 2003) การก่อโรคของเชื้อไวรัสขึ้นกับสเตรน ปริมาณไวรัสที่ไก่ได้รับ ทางที่ไก่ได้รับ อายุไก่ ภูมิคุ้มกันโรค สภาพสิ่งแวดล้อม ชนิดของสัตว์ปีก และการมีโรคอื่นร่วมด้วย เป็นต้น (Cheville et al., 1972; Campbell, 1986) ไก่เป็นสัตว์ปีกที่ไวต่อโรค ไก่อายุน้อยเป็นโรคได้รุนแรงกว่าไก่ใหญ่ (Alexander, 2003)

แนวทางในการควบคุมโรคที่สำคัญอย่างหนึ่ง คือ การให้วัคซีน ซึ่งมีทั้งวัคซีนเชื้อเป็นและเชื้อตาย สำหรับวัคซีนเชื้อเป็นสเตรนดั้งเดิมที่ใช้กันมานาน ได้แก่ ลาโซตา และ บี 1 ซึ่งเป็นไวรัสสเตรนที่เจริญและเพิ่มจำนวนได้ดีที่ระบบหายใจของไก่ มีผลทำให้ไก่ที่ได้รับวัคซีนดังกล่าวมีอาการที่ไม่พึงประสงค์เกิดขึ้น ได้แก่ อาการทางระบบหายใจ เช่น อาการไอ จาม มีน้ำมูก หน้าบวม น้ำตาไหล กินอาหารลดลง โตช้า หรือไข่ลด เป็นต้น ซึ่งเรียกว่า “vaccination reaction” (Kleven, 2003) หรือคำที่ผู้เกี่ยวข้องในอุตสาหกรรมผลิตไก่เรียกว่า “อาการแพ้วัคซีน” ซึ่งไม่ได้มีความหมายเกี่ยวข้องกับ allergy หรือ anaphylaxis แต่เป็นคำที่สื่อความหมายถึงอาการของโรคอย่างอ่อน ตามความรุนแรงของไวรัสที่ไก่ได้รับ “vaccination reaction” ก่อปัญหารุนแรงขึ้น เมื่อไก่มีเชื้อโรคอื่นแทรกซ้อน เช่น เชื้อมัยโคพลาสมาและเชื้อ อี. โคไล เป็นต้น หรือไก่อยู่ในสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม เช่น วัสดุรองพื้นเปียกชื้นและมีก๊าซแอมโมเนียสูง เป็นต้น จากปัญหาของ “vaccination reaction” ดังกล่าวข้างต้น นักวิชาการจึงได้มีการค้นคว้าและวิจัยเพื่อนำไวรัสสเตรนอื่นที่ไม่ก่อให้เกิดผลข้างเคียงดังกล่าวมาผลิตวัคซีน ได้แก่ สเตรนอัลส์เตอร์ วีจี/จีเอ และ 6/10 เป็นต้น ซึ่งคุณสมบัติของไวรัสดังกล่าว มีความสามารถก่อโรคต่ำกว่าสเตรนลาโซตาและบี1 ไวรัสบางสเตรน เช่น สเตรนอัลส์เตอร์ วีจี/จีเอ เจริญได้ดีในลำไส้ (Van Eck et al., 1991; Villegas, 1997) จึงมีโอกาสน้อยที่จะก่อให้เกิดอาการทางระบบหายใจ แต่ยังคงมีคุณสมบัติในการป้องกันโรคได้ดี (Beard et al., 1993; Villegas, 1997)

วัตถุประสงค์ของการทดลองนี้ เพื่อเปรียบเทียบผลในการป้องกันโรคของวัคซีนนิวคาสเซิลเชื้อเป็น 5 สเตรนที่มีใช้ในอุตสาหกรรมการเลี้ยงไก่ในปัจจุบัน ได้แก่ สเตรนลาโซตา บี1

อัลส์เตอร์ วีจี/จีเอ และ 6/10 โดยทำการทดลองในไก่ที่ไม่มี maternal antibody ต่อไวรัสนิวคาสเซิล และมีความพร้อมในการตอบสนองต่อการให้วัคซีน ตรวจสอบการเจริญเติบโตโดยเปรียบเทียบน้ำหนักตัวของไก่แต่ละกลุ่ม ตรวจการตอบสนองทางซีรั่มวิทยาโดยวิธี Haemagglutination-Inhibition (HI) test และตรวจสอบภูมิคุ้มกันของไก่ที่ได้รับวัคซีนโดยดูจากอัตราการตายภายหลังการให้เชื้อพิษทับ

## วัสดุและวิธีการ

**ไก่ทดลอง** ไก่ไข่เพศผู้ พันธุ์ Babcock B-380 ปลอดแอนติบอดีต่อไวรัสนิวคาสเซิล อายุ 5 สัปดาห์ จำนวน 180 ตัว แบ่งออกเป็น 6 กลุ่มๆละ 30 ตัว กลุ่มที่ 1-5 ได้รับวัคซีนนิวคาสเซิลกลุ่มละ 1 สเตรน ไก่กลุ่มที่ 6 เป็นกลุ่มควบคุม ไม่ได้รับวัคซีนใดๆ ไก่แต่ละกลุ่มเลี้ยงในกรงยกพื้น อยู่ในห้องที่มีสภาพแวดล้อมเหมือนกัน กลุ่มละ 1 ห้อง เพื่อป้องกันการแพร่กระจายปะปนกันของเชื้อไวรัสวัคซีนแต่ละสเตรน มีอาหารและน้ำให้กินตลอดเวลาและได้รับแสงสว่างตามธรรมชาติ

**การให้วัคซีน** ไก่แต่ละกลุ่มได้รับวัคซีนต่างๆ ดังนี้

กลุ่มที่ 1 ได้รับวัคซีนสเตรนลาโซตา ตัวละ 30 ไมโครลิตร ซึ่งมีไวรัสประมาณ $10^{6.0}$ $EID_{50}$

กลุ่มที่ 2 ได้รับวัคซีนสเตรนบี 1 ตัวละ 30 ไมโครลิตร ซึ่งมีไวรัสประมาณ $10^{6.5}$ $EID_{50}$

กลุ่มที่ 3 ได้รับวัคซีนสเตรนอัลส์เตอร์ ตัวละ 30 ไมโครลิตร ซึ่งมีไวรัสประมาณ $10^{6.0}$ $EID_{50}$

กลุ่มที่ 4 ได้รับวัคซีนสเตรนวีจี/จีเอ ตัวละ 30 ไมโครลิตร ซึ่งมีไวรัสประมาณ $10^{6.0}$ $EID_{50}$

กลุ่มที่ 5 ได้รับวัคซีนสเตรน 6/10 ตัวละ 30 ไมโครลิตร ซึ่งมีไวรัสประมาณ $10^{6.3}$ $EID_{50}$

วัคซีนทุกสเตรนดังกล่าวข้างต้น เป็นวัคซีนเชื้อเป็นที่ผลิตเพื่อการค้าอยู่ในรูป freeze-dried (lyophilized) ละลายวัคซีนแต่ละสเตรนด้วยน้ำกลั่น 30 มล. เพื่อใช้สำหรับไก่ 1,000 ตัว ให้วัคซีนไก่ทันทีเมื่อละลายวัคซีนเสร็จ โดยการหยอดจมูก

**การชั่งน้ำหนักไก่** ครั้งแรกเมื่อไก่อายุ 5 สัปดาห์ เพื่อการแบ่งกลุ่ม ไก่ครั้งที่ 2 เมื่อไก่อายุ 8 สัปดาห์ ก่อนการให้เชื้อพิษทับ และครั้งที่ 3 เมื่อไก่อายุ 10 สัปดาห์

**การให้เชื้อพิษทับ** ภายหลังไก่ได้รับวัคซีนนาน 3 สัปดาห์ (ไก่อายุ 8 สัปดาห์) ไก่ทุกตัวได้รับเชื้อไวรัสนิวคาสเซิลชนิดรุนแรงสายพันธุ์ท้องถิ่น ตัวละ 100 ไมโครลิตร (มีไวรัสประมาณ $10^{6.0}$ $EID_{50}$)โดยจับป้อนเป็นรายตัว สังเกตอาการป่วยและอัตราการตายนาน 3 สัปดาห์

**การตรวจทางซีรั่มวิทยา** เมื่อไก่อายุ 5 สัปดาห์ ก่อนการแบ่งกลุ่ม สุ่มเจาะเลือดไก่ 30 ตัว และเจาะเลือดไก่ทุกตัวเมื่อไก่อายุ 7 8 10 และ 11 สัปดาห์ แยกซีรั่มจากการเจาะเลือดไก่แต่ละครั้ง เก็บที่ -20°ซ. นำซีรั่มทั้งหมดมาตรวจแอนติบอดีต่อไวรัสนิวคาสเซิลในคราวเดียวกัน ด้วยวิธี HI test แบบ micro method (Allan and Gough, 1974) เริ่มต้น serum dilution ที่ 1:2 แอนติเจนที่ใช้คือไวรัสสเตรนลาโซตา 8 Haemagglutination (HA) unit/25 ไมโครลิตร แอนติบอดีต่อไวรัสนิวคาสเซิลคือค่า serum dilution สูงสุดที่เกิด complete HI และคำนวณเป็นค่า geometric mean titer (GMT) ตามวิธีของ Brugh (1978)

**การวิเคราะห์ผลทางสถิติ** เปรียบเทียบน้ำหนักตัวไก่และระดับแอนติบอดีต่อไวรัสนิวคาสเซิล โดยวิธี ANOVA และเปรียบเทียบความแตกต่างของแต่ละกลุ่มโดยใช้ Duncan's multiple range test เปรียบเทียบความแตกต่างของอัตราการตายโดยใช้ Chi-square ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

## ผล

**น้ำหนักไก่ เมื่อไก่อายุ 5 8 และ 10 สัปดาห์**

น้ำหนักไก่ เมื่อไก่อายุ 5 8 และ 10 สัปดาห์ แสดงในตารางที่ 1 เริ่มต้นการทดลอง เมื่อไก่อายุ 5 สัปดาห์ ไก่กลุ่มที่ 1-6 มีน้ำหนัก 318±35, 315±34, 318±30, 318±13, 318±25 และ 318±27 ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p$>0.05) เมื่อไก่อายุ 8 สัปดาห์ หรือ 3 สัปดาห์ หลังจากไก่ได้รับวัคซีน ไก่กลุ่มที่ 1-6 มีน้ำหนัก 772±66, 756±64, 770±67, 715±39, 763±38 และ 750±56 ตามลำดับ และพบว่าไก่กลุ่มที่ 4 ซึ่งได้รับวัคซีนสเตรนวีจี/จีเอ มีน้ำหนักน้อยที่สุด ซึ่งแตกต่างจากน้ำหนักของไก่กลุ่มที่ 1, 2, 3, 5 และ 6 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p$<0.05) ขณะที่ไก่กลุ่มที่ 1 ซึ่งได้รับวัคซีนสเตรนลาโซตามีน้ำหนักมากที่สุด และเมื่อไก่อายุ 10 สัปดาห์ น้ำหนักของไก่กลุ่มที่ 1-5 คือ 892±118, 811±75, 817±106, 813±117 และ 820±111 ตามลำดับ โดยไก่กลุ่มที่ 1 ยังคงมีน้ำหนักมากที่สุด ซึ่งแตกต่างจากน้ำหนักของไก่กลุ่มที่ 2, 3, 4 และ 5 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p$<0.05) ส่วนน้ำหนักของไก่ที่ได้รับวัคซีนกลุ่มอื่นๆ คือ กลุ่มที่ 2, 3, 4 และ 5 มีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p$>0.05)

**อาการป่วยและอัตราการตายภายหลังไก่ได้รับเชื้อพิษทับ**

ภายหลังไก่ได้รับเชื้อพิษทับ ไก่ป่วยแสดงอาการทางระบบหายใจ ได้แก่ มีน้ำมูก ไอ จาม อ้าปากหายใจ หน้าบวม น้ำตาไหล แสดงอาการของระบบทางเดินอาหาร ได้แก่ อาการท้องเสีย ถ่ายเป็นน้ำสีเขียว และแสดงอาการทางระบบประสาท ได้แก่ หัวสั่น คอบิด และเป็นอัมพาต ไก่กลุ่มที่ 6 ซึ่งไม่ได้รับวัคซีนใดๆ มีอัตราการตาย 100 เปอร์เซ็นต์ โดยตายระหว่างวันที่ 5-12 ภายหลังให้เชื้อพิษทับ ในส่วนของไก่กลุ่มที่ 1-5 ซึ่งได้รับวัคซีนต่างชนิดกัน พบอัตราการตายร้อยละ 23-33 และ 33-40 เมื่อไก่อายุ 8-10 และ 8-11 สัปดาห์ ตามลำดับ ซึ่งอัตราการตายในช่วงอายุเดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p$>0.05) ทั้งนี้พบว่าระหว่างไก่อายุ 10-11 สัปดาห์ ไก่กลุ่มที่ 2-4 มีอัตราการตายเพิ่มขึ้น 1-4 ตัว/กลุ่ม แต่ไก่กลุ่มที่ 1 มีอัตราการตายเท่าเดิม สำหรับความต้านทานโรคของไก่กลุ่มที่ 1-6 ซึ่งคิด จากร้อยละของไก่ที่รอดชีวิต มีค่า 67, 60, 60, 62, 67 และ 0 ตามลำดับ ซึ่งความต้านทานของไก่ที่ได้รับวัคซีนทั้ง 5 กลุ่ม ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p$>0.05) ทำการผ่าซากไก่ทุกกลุ่มที่ตาย พบรอยโรคของโรคนิวคาสเซิลอย่างชัดเจน ได้แก่ การอักเสบของเยื่อตาขาว จุดเลือดออกที่หลอดลม กล้ามเนื้อหัวใจและที่ไขมันที่ขั้วหัวใจ เยื่อเมือกของกระเพาะแท้ ลำไส้ และช่องเปิดของทวารรวม จุดเลือดออกและสภาพเนื้อตายของหย่อมน้ำเหลืองที่เยื่อเมือกของลำไส้

**แอนติบอดีต่อไวรัสนิวคาสเซิลเมื่อไก่อายุ 5 7 8 10 และ 11 สัปดาห์**

เมื่อไก่อายุ 5 สัปดาห์ ก่อนไก่ได้รับวัคซีน เลือดไก่ที่สุ่มตรวจจำนวน 30 ตัวอย่าง พบระดับแอนติบอดี < $\log_2 1$ หรือไม่มีแอนติบอดีต่อไวรัสนิวคาสเซิล เมื่อไก่อายุ 7 สัปดาห์ ไก่กลุ่มที่ 1-5 มีระดับแอนติบอดี ($\log_2$) 4.30±2.07, 4.27±1.26, 2.47±2.11, 2.87±2.35 และ 2.00±1.46 ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p$>0.05) เมื่อไก่อายุ 8 สัปดาห์ ไก่ที่ได้รับวัคซีนกลุ่มที่ 1-5 มีระดับแอนติบอดี ($\log_2$) 4.07±1.55, 3.20±1.20, 2.17±2.02, 2.70±1.95 และ 2.07±1.70 ตามลำดับ โดยกลุ่มที่ 1-4 มีระดับแอนติบอดีลดลง กลุ่มที่ 5 มีระดับแอนติบอดีเพิ่มขึ้นเล็กน้อย ขณะที่กลุ่มที่ 6 มีระดับแอนติบอดีคงเดิม ซึ่งระดับแอนติบอดีของไก่กลุ่มที่ 1 แตกต่างจากกลุ่มที่ 5 และ 6 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p$<0.05) เมื่อไก่อายุ 10 สัปดาห์หรือ 2 สัปดาห์ภายหลังจากไก่ได้รับเชื้อพิษทับ ไก่กลุ่มที่ 1-5 มีระดับแอนติบอดี ($\log_2$) 2.80±2.65, 4.00±3.68, 7.55±2.78, 3.26±2.43 และ 5.31±3.45 ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p$>0.05) และเมื่อเปรียบเทียบกับระดับแอนติบอดีเมื่อไก่อายุ 8 สัปดาห์ พบว่า ไก่กลุ่มที่ 1 มีแอนติบอดีลดลง ส่วนไก่กลุ่มที่ 2-5 มีแอนติบอดีเพิ่มขึ้น เมื่อไก่อายุ 11 สัปดาห์ หรือ 3 สัปดาห์ภายหลังไก่ได้รับเชื้อพิษทับ ไก่กลุ่มที่ 1-5 มีระดับแอนติบอดี ($\log_2$) 8.75±4.31, 10.72±3.21, 10.90±2.53, 6.90±4.00 และ 10.80±2.70 ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p$>0.05) และพบว่าไก่ที่ได้รับวัคซีนทุกกลุ่มมีระดับแอนติบอดี ซึ่งคิดเป็นค่า GMT เพิ่มขึ้นตั้งแต่ 18.4 เท่า ถึง 426.6 เท่า โดยเปรียบเทียบกับแอนติบอดีเมื่อไก่อายุ 8 สัปดาห์ ดังข้อมูลที่แสดงในตารางที่ 4

**ตารางที่ 1** น้ำหนักไก่ก่อนได้รับวัคซีน ก่อนและหลังได้รับเชื้อพิษทับ

| กลุ่ม | จำนวน (ตัว) | วัคซีน (สเตรน) | น้ำหนักไก่ (กรัม/ตัว) | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | อายุไก่ 5 สัปดาห์ | อายุไก่ 8 สัปดาห์ | อายุไก่ 10 สัปดาห์ |
| 1 | 30 | ลาโซตา | $318 \pm 35^{\text{ก}a1}$ | $315 \pm 34^{a2}$ | $318 \pm 30^{a3}$ |
| 2 | 30 | บี1 | $318 \pm 13^{a4}$ | $318 \pm 25^{a5}$ | $318 \pm 27^{a6}$ |
| 3 | 30 | อัลส์เตอร์ | $772 \pm 66^{a1}$ | $756 \pm 64^{a2}$ | $770 \pm 67^{a3}$ |
| 4 | 30 | วีจี/จีเอ | $715 \pm 39^{b4}$ | $763 \pm 38^{a5}$ | $750 \pm 56^{a6}$ |
| 5 | 30 | 6/10 | $892 \pm 118^{b1}$ | $811 \pm 75^{a2}$ | $817 \pm 106^{a6}$ |
| 6 | 30 | ไม่ให้วัคซีน | $813 \pm 117^{a4}$ | $820 \pm 111^{a5}$ | * |

[ก]น้ำหนักเฉลี่ย ($\bar{X}$) ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)

a,b- ตัวอักษรต่างกัน ตามหลังตัวเลขในคอลัมน์เดียวกัน แสดงถึงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p$<0.05)

*ไก่กลุ่มที่ 6 ตายทั้งหมดก่อนอายุครบ 10 สัปดาห์

**ตารางที่ 2** อัตราการตายสะสมของไก่เมื่ออายุ 10 และ 11 สัปดาห์ และความต้านทานโรคเมื่อไก่อายุ 11 สัปดาห์

| กลุ่ม | อายุไก่ 10 สัปดาห์ | | อายุไก่ 11 สัปดาห์ | | ความต้านทานโรค |
|---|---|---|---|---|---|
| | จำนวน | ร้อยละ | จำนวน | ร้อยละ | ร้อยละ |
| 1 | 10/30[n a] | 33 | 10/30[a] | 33 | 67[a] |
| 2 | 10/30[a] | 33 | 12/30[a] | 40 | 60[a] |
| 3 | 10/30[a] | 33 | 12/30[a] | 40 | 60[a] |
| 4 | 7/30[a] | 23 | 11/30[a] | 38 | 62[a] |
| 5 | 9/30[a] | 30 | 10/30[a] | 33 | 67a |
| 6 | 30/30[b] | 100 | 30/30[b] | 100 | 0 |

[n]จำนวนไก่ตายสะสม/จำนวนไก่ทั้งกลุ่ม

a,b- ตัวอักษรต่างกันตามหลังตัวเลขในคอลัมน์เดียวกัน แสดงถึงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

**ตารางที่ 3** แอนติบอดีต่อไวรัสนิวคาสเซิลภายหลังไก่ได้รับวัคซีนและภายหลังไก่ได้รับเชื้อพิษทับ

| กลุ่ม | ระดับแอนติบอดี ($log_2$) | | | |
|---|---|---|---|---|
| | อายุไก่ 7 สัปดาห์ | อายุไก่ 8 สัปดาห์ | อายุไก่ 10 สัปดาห์ | อายุไก่ 11 สัปดาห์ |
| 1 | $4.30 \pm 2.07$[n a] | $4.07 \pm 1.55$[b] | $2.80 \pm 2.65$[a] | $8.75 \pm 4.31$[a] |
| 2 | $4.27 \pm 1.26$[a] | $3.20 \pm 1.20$[ab] | $4.00 \pm 3.68$[a] | $10.72 \pm 3.21$[a] |
| 3 | $2.47 \pm 2.11$[a] | $2.17 \pm 2.02$[ab] | $7.55 \pm 2.78$[a] | $10.90 \pm 2.53$[a] |
| 4 | $2.87 \pm 2.35$[a] | $2.70 \pm 1.95$[ab] | $3.26 \pm 2.43$[a] | $6.90 \pm 4.00$[a] |
| 5 | $2.00 \pm 1.46$[a] | $2.07 + 1.70$[a] | $5.31 + 3.45$[a] | $10.80 + 2.70$[a] |
| 6 | $1.00 + 0.00$[a] | $1.00 + 0.00$[a] | * | * |

[n]ค่าเฉลี่ยระดับแอนติบอดี ($\overline{X}$) ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)

a,b- ตัวอักษรต่างกัน ตามหลังตัวเลขในคอลัมน์เดียวกัน แสดงถึงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

*ไก่กลุ่มที่ 6 ตายทั้งหมดก่อนไก่อายุครบ 10 สัปดาห์

**ตารางที่ 4** การเพิ่มขึ้นของระดับแอนติบอดีต่อไวรัสนิวคาสเซิล (GMT) เปรียบเทียบระหว่างก่อนให้เชื้อพิษทับและ 3 สัปดาห์ภายหลังการให้เชื้อพิษทับ

| กลุ่ม | อายุไก่ 8 สัปดาห์ | | อายุไก่ 11 สัปดาห์ | | GMT เพิ่มขึ้น |
|---|---|---|---|---|---|
| | $Log_2$ | GMT | $Log_2$ | GMT | |
| 1 | 4.07 | 16.8 | 8.75 | 430.8 | 25.6 เท่า |
| 2 | 3.20 | 9.2 | 10.72 | 1610.9 | 183.4 เท่า |
| 3 | 2.17 | 4.5 | 10.90 | 1910.9 | 426.6 เท่า |
| 4 | 2.70 | 6.5 | 6.9 | 119.4 | 18.4 เท่า |
| 5 | 2.07 | 4.2 | 10.80 | 1782.9 | 424.5 เท่า |
| 6 | 1.00 | 2.0 | * | * | * |

*ไก่กลุ่มที่ 6 ตายทั้งหมดก่อนไก่อายุครบ 10 สัปดาห์

## วิจารณ์

ภายหลังไก่ได้รับวัคซีนนิวคาสเซิลชนิดเชื้อเป็นในกลุ่ม lentogenic strains ไก่แสดงอาการทางระบบหายใจ และมีผลให้ไก่โตช้า (Kleven, 2003) แต่ในการศึกษาครั้งนี้ น้ำหนักไก่เมื่อไก่อายุ 8 สัปดาห์ ซึ่งเป็นเวลา 3 สัปดาห์หลังจากไก่ได้รับวัคซีน พบว่าไก่กลุ่มที่ 1, 2, 3 และ 5 ซึ่งได้รับวัคซีนสเตรนลาโซตา บี1 อัลส์เตอร์ และ 6/10 ตามลำดับ มีน้ำหนักตัวไม่แตกต่างจากไก่กลุ่มที่ 6 ซึ่งไม่ได้รับวัคซีน แต่ไก่กลุ่มที่ 4 ซึ่งได้รับวัคซีนสเตรนวีจี/วีเอ มีน้ำหนักตัวน้อยกว่าไก่กลุ่มอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งต่างจากรายงานของ Chai and Tang (1994) เปรียบเทียบวัคซีนสเตรนวีจี/จีเอ และสเตรนลาโซตา พบว่าไก่ทดลองมีน้ำหนักตัวไม่แตกต่างกัน นอกจากนี้ Villegas (1997) ยังได้รายงานว่าไก่ที่ได้รับวัคซีนสเตรนวีจี/จีเอ มีผลการเลี้ยงและการสร้างแอนติบอดีไม่แตกต่างจากไก่ที่ได้รับวัคซีนสเตรน lentogenic อื่นๆ รวมถึงข้อมูลการใช้วัคซีนสเตรนวีจี/วีเอในประเทศไทย ยังไม่พบว่ามีผลเสียต่อการเจริญเติบโต (จิโรจ, ข้อมูลไม่ได้ตีพิมพ์)

จากการศึกษาของ Ploufragan Poultry Reseach Station ที่ประเทศฝรั่งเศส พบว่าไวรัสสเตรนวีจี/วีเอ ทำให้เกิด chronic interstitial pancreatitis ในไก่ SPF (Gardin,1999) และรายงานของ Meulemans และคณะ (1998) พบการเกิด acute pancreatitis ในไก่ SPF ที่ได้รับ non-virulent ND virus ซึ่งเป็นไวรัสที่แตกต่างจากสเตรนฮิตช์เนอร์ ลาโซตา และอัลส์เตอร์ ดังนั้นอาจมีความเป็นไปได้ว่า ไก่กลุ่มที่ 4 ซึ่งมีน้ำหนักตัวน้อยกว่าไก่กลุ่มอื่นๆ เนื่องจากไวรัสทำให้เกิดการอักเสบที่ตับอ่อน ซึ่งก่อผลเสียต่อการย่อยอาหาร และมีผลให้ไก่เจริญเติบโตช้าลง แต่เนื่องจากการทดลองครั้งนี้ ไม่ได้มีการตรวจตับอ่อนและการย่อยอาหารของไก่ จึงไม่สามารถยืนยันสมมติฐานนี้ได้ ดังนั้น ควรจะได้มีการศึกษาเพิ่มเติมด้านผลของวัคซีนสเตรนวีจี/จีเอ ต่อน้ำหนักตัวไก่ เพื่อเป็นการยืนยันผลของการทดลองในครั้งนี้

ไก่กลุ่มที่ได้รับวัคซีนภายหลังจากได้รับเชื้อไวรัส 2 สัปดาห์ (ไก่อายุ 10 สัปดาห์) มีอัตราการตายร้อยละ 23-33 เมื่อไก่อายุ 11 สัปดาห์ อัตราการตายของไก่กลุ่มที่ได้รับวัคซีนสเตรน บี 1 อัลส์เตอร์ วีจี/จีเอ และ และ 6/10 มีอัตราการตายเพิ่มขึ้นอีกเล็กน้อย อย่างไรก็ตาม ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในระหว่างไก่ที่ได้รับวัคซีนทุกกลุ่มซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Van Eck และคณะ (1991) Beard และคณะ (1993) Chai and Tang (1994)

ไก่กลุ่มที่ 1 2 3 และ 4 มีระดับแอนติบอดีสูงที่สุดภายหลังให้วัคซีน 2 สัปดาห์ (ไก่อายุ 7 สัปดาห์) และลดต่ำลงเมื่อไก่อายุ 8 สัปดาห์ ซึ่งสอดคล้องกับของ Allan และคณะ (1982) ไก่กลุ่มที่ 3, 4 และ 5 ตรวจพบระดับแอนติบอดีค่อนข้างต่ำ เช่นเดียวกับการทดลองของ Gough and Allan (1976) และ Czifra และคณะ (1998) แต่ผลในการป้องกันโรคได้ไม่ต่างจากไก่ กลุ่มที่ 1 และ 2 ซึ่งตรวจพบระดับแอนติบอดีที่สูงกว่า ทั้งนี้อาจเนื่องจากบทบาทในการป้องกันโรคเกี่ยวข้องกับ cell-mediated immune response ด้วย อันได้แก่ head-associated lymphoid tissue โดยเฉพาะที่ gland of Harder ซึ่งเป็นภูมิคุ้มกันเฉพาะที่มีหน้าที่ช่วยจำกัดการเพิ่มจำนวนของไวรัส (Montgomery and Maslin, 1989; Al-Garib, 2003)

เมื่อไก่อายุ 8 สัปดาห์ เปรียบเทียบระดับแอนติบอดีต่อไวรัสนิวคาสเซิลของไก่ที่ได้รับวัคซีน พบว่าไก่กลุ่มที่ 5 ซึ่งได้รับวัคซีนสเตรน 6/10 มีระดับแอนติบอดีต่ำที่สุด ส่วนไก่กลุ่มที่ 1 ซึ่งได้รับวัคซีนสเตรนลาโซตา มีระดับแอนติบอดีสูงที่สุด อาจมีเหตุผลเนื่องจากไวรัสสเตรนลาโซตามีค่า Intracerebral Pathogenicity Index (ICPI) สูงกว่าวัคซีนสเตรนอื่นๆ จึงมีความสามารถในการกระตุ้นระบบภูมิคุ้มกันของร่างกายได้ดีกว่า (Reeve et al., 1974) และอีกเหตุผลหนึ่งก็คือการทดลองครั้งนี้ การตรวจระดับแอนติบอดี ใช้ไวรัสสเตรนลาโซตาเป็น antigen ดังนั้น เมื่อสเตรนของเชื้อไวรัสในวัคซีนและที่ใช้ในการตรวจระดับแอนติบอดีตรงกัน (homologous virus) จึงมีโอกาสตรวจพบระดับแอนติบอดีที่สูงกว่า ซึ่งตรงกับรายงานของ Maas และคณะ (1998)

ภายหลังจากไก่ได้รับเชื้อพิษทับนาน 2 สัปดาห์ (ไก่อายุ 10 สัปดาห์) ไก่กลุ่มที่ 2, 3, 4 และ 5 มีระดับแอนติบอดีสูงขึ้นเล็กน้อย แต่กลุ่มที่ 1 มีระดับแอนติบอดีลดลงเล็กน้อย แต่เมื่อไก่อายุ 11 สัปดาห์ ไก่ทุกกลุ่มมีระดับแอนติบอดีสูงขึ้นมาก ซึ่งตรงกับรายงานของ Alexander (1997) ซึ่งระบุว่าไก่ที่รอดตายจากเชื้อไวรัสนิวคาสเซิล โดยทั่วไปจะพบระดับแอนติบอดีสูงสุด 3-4 สัปดาห์ หลังจากได้รับเชื้อไวรัส

## สรุป

วัคซีนป้องกันโรคนิวคาสเซิลชนิดเชื้อเป็นทั้ง 5 สเตรน ให้ภูมิคุ้มกันไม่แตกต่างกันในไก่ปลอดแอนติบอดีต่อไวรัสนิวคาสเซิล แต่วัคซีนสเตรนลาโซตามีแนวโน้มในการให้ภูมิคุ้มกันดีกว่าวัคซีนสเตรน อื่นๆ โดยพิจารณาจากระดับของแอนติบอดีภายหลังไก่ได้รับวัคซีน และน้ำหนักของไก่ที่รอดชีวิตภายหลังได้รับเชื้อพิษทับ

## เอกสารอ้างอิง


Al-Garib, S.O., Gielkens, A.L.J., Gruys, E. and Koch, G. 2003. Review of Newcastle disease virus with particular references to immunity and vaccination. World's Poult. Sci. 59(2): 185-200.

Alexander, D.J. 1995. Newcastle disease in countries of the European Union. Avian Path. 24: 545-551.

Alexander, D.J. 2003. Newcastle disease. In: Diseases of Poultry. 11th ed. Y.M. Saif, H.J. Barnes, A.M. Fadly, J.R. Glisson, L.R. McDougald and D.E. Swayne (eds.) Iowa: Iowa State. Press. 64-87.

Allan, W.H. and Gough, R.E. 1974. A standard haemagglutination inhibition test for Newcastle disease. (1) a comparison of macro and micro methods. Vet. Rec. 95(7): 120-123.

Allan, W.H., Alexander, D.J., Biggs, P.M., Gordon, R.F., Jordan, F.T.W. and Mcferran, J.B. 1982. Viral diseases. In: Poultry Diseases. 2nd ed. R.F. Gordon and F.T.W. Jordan (eds.) London: The English Language Book Society and Bailliere Tindall. 76-159.

Beard, C.W., Villegas, P. and Glisson, J.R. 1993. Comparative efficacy of the B-1 and VG/GA vaccine strains against velogenic viscerotropic Newcastle disease virus in chickens. Avian Dis. 37(1): 222-225.

Brugh, M.A. 1978. A simple method for recording and analyzing serological data. Avian Dis. 22(2): 362-365.

Campbell, R.S.F 1986. The pathogenesis and pathology of avian respiratory infection. Vet. Bull. 56: 521-543.

Chai, K.K. and Tang, G.Y. 1994. Comparative study on efficacy between VG/GA and La Sota vaccine strains against Thai VVND challenge. Rhone Merieux, France. 6 pp.

Cheville, N.F., Stone, H., Riley, J. and Ritchie, A.E. 1972. Pathogenesis of virulent Newcastle disease in chickens. J. Am. Vet. Med. Assoc. 161(2): 169-179.

Czifra, G., Meszaros, J., Horvath, E., Moving, V. and Engstrom, B.E. 1998. Detection of NDV-specific antibodies and the level of protection provided by a single vaccination in young chickens. Avian Pathol. 27: 562-565.

Gardin, Y. 1999. Perfecting a new protection tool against Newcastle disease: Cevac Vitapest L. Presented on October, 1999. Chonburi, Thailand. 24 pp.

Gough, R.E. and Allan, W.H. 1976. Aerosol vaccination against Newcastle disease using the Ulster strain. Avian Pathol. 5: 81-95.

Kleven, S.H. 2003, Multicausal respiratory diseases. In: Diseases of Poultry. 11th ed. Y.M. Saif, H.J. Barnes, A.M. Fadly, J.R. Glisson, L.R. McDougald and D.E. Swayne (eds.) Iowa: Iowa State. Press. 1164-1168.

Maas, R.A., Oei, H.L., Kemper, S., Koch, G. and Visser, L. 1998. The use of homologous virus in the haemagglutination-inhibition assay after vaccination with Newcastle disease virus strain La Sota or Clone 30 leads to an over estimation of protective serum antibody titers. Avian Pathol. 27: 625-631.

Montgomery, R.D. and Maslin, W.R. 1989. The effect of Harderian adenectomy on the antibody response in chickens. Avian Dis. 33(3): 392-400.

Reeve, P., Alexander, D.J. and Allan, W.H. 1974. Derivation of an isolate of low virulence from the Essex '70 strain of Newcastle disease virus. Vet. Rec. 94(2): 38-41.

Spradbrow, P.B.1988. Geographical distribution. In: Newcastle Disease. D.J. Alexander (ed.) Boston: Kruwer Academic Publ. 247-255.

Van Eck, J.H.H., Van Wiltenburg, N. and Jaspers, D. 1991. An Ulster 2 C strain-derived Newcastle disease vaccine: efficacy and excretion in maternally immune chickens. Avian Pathol. 20: 481-495.

Villegas, P. 1997. Control of Newcastle disease through vaccination. Presented at Pattaya, Thailand. May 6, 1997. 4 pp.