

สัตวแพทยมหานครสาร

JOURNAL OF MAHANAKORN VETERINARY MEDICINE

Available online: www.tci-thaijo.org/index.php/jmvm/

ผลของระบบการให้อาหารแบบถาด และระบบการให้อาหารแบบรางโซ่ ที่มีผลต่อความสม่ำเสมอของฝูงไก่

ดวงกมล แท้มช่วย^{1, #} นุชบา เขียวนาคว¹ วิมลมาศ บุญมี² กนกพร บุญญะอดิชาติ³ สุธีรวัฒน์ พันธุ์มัลย์³ และ
จรัสชัย เย็นพยัคฆ์⁴

¹ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์และประมง คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520 ประเทศไทย; ²ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520 ประเทศไทย; ³ภาควิชาเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิทยาเขต ชุมพรเขตอุดมศักดิ์ ชุมพร 86160 ประเทศไทย; ⁴ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520 ประเทศไทย

บทคัดย่อ: การศึกษาในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาระบบของการให้อาหารไก่ ระหว่างรางอาหารแบบถาด (Pan feeder system) และระบบการให้อาหารแบบรางโซ่ (Chain feeder system) ที่มีผลต่อความสม่ำเสมอของฝูงไก่ โดยทำการทดลองในไก่รุ่น สายพันธุ์อาเบอร์ เอเคอร์ (Arbor Acres Plus S) ช่วงอายุที่ 4-8 สัปดาห์ จำนวน 18,552 ตัว ทำการเลี้ยงแบบปล่อยอิสระในโรงเรือนระบบปิด (Evaporative cooling system : EVAP) ซึ่งมีการควบคุม อุณหภูมิ ความชื้น แสง และการระบายอากาศภายในโรงเรือน โดยทำการจัดกลุ่มทดลองเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้ กลุ่มที่ 1 คือ โรงเรือนที่ 1 (A1) ทำการเลี้ยงไก่จำนวน 9,180 ตัว ระบบการให้อาหารแบบถาด (Pan feeder system) และ กลุ่มที่ 2 คือ โรงเรือนที่ 6 (B6) ทำการเลี้ยงไก่จำนวน 9,372 ตัว ระบบการให้อาหารแบบรางโซ่ (Chain feeder system) ใช้ระยะเวลาในการทดลอง 4 สัปดาห์ และประเมินสมรรถภาพการผลิต ได้แก่ น้ำหนักตัว ค่าความสม่ำเสมอของฝูง ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน ผลการทดลองพบว่า ระบบรางอาหารแบบถาด (Pan feeder system) และระบบอาหารแบบรางโซ่ (Chain feeder system) ไม่มีผลต่อความสม่ำเสมอของฝูง ($p>0.05$)

คำสำคัญ: ระบบการให้อาหารแบบถาด ระบบการให้อาหารแบบรางโซ่ ความสม่ำเสมอของฝูง

#ผู้รับผิดชอบบทความ

สัตวแพทยมหานครสาร. 2565. 17(2): 265-270.

E-mail address: dtaemchuay@gmail.com

Effect of Pan Feeder System and Chain Feeder System Affecting the Uniformity of the Chicken Flock

Duangkamol Taemchuay^{1,#}, Nusaba Khiewnakhoo¹, Wimonmat Boonmee²,
Kanokpon Bunya-atichart³, Suteerawat Punmalai³, and Charatchai Yenphayab⁴

¹Department of Animal Production Technology and Fishery, School of Agricultural Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Bangkok, 10520, Thailand; ²Department of Biology, School of Science, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Bangkok, 10520, Thailand; ³Department of Agricultural Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Prince of Chumphon Campus, Chumphon, 86160, Thailand;

⁴Department of Agricultural Engineering, Faculty of Engineering, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Bangkok, 10520, Thailand

Abstract: The purpose of this study was to study the system of feeding chickens between the pan feeder system and the chain feeder system that affects flock uniformity. The experiment was carried out in broilers. 18,552 Arbor Acres Plus S, 4-8 weeks old. Free-release culture is carried out in an evaporative cooling system (EVAP) house that controls temperature, humidity, light, and ventilation within the house. The experimental groups were grouped into 2 groups as follows: Group 1 was house 1 (A1), housed 9,180 chickens, pan feeder system, and group 2 was house 6 (B6), housed 9,372 chickens, chain feeder system. The trial period was 4 weeks, and evaluating production efficiency such as body weight, herd uniformity coefficient of variance. The results showed that the pan feeder system and the chain feeder system had no effect on flock uniformity ($p>0.05$).

Keywords: Pan feeder system, Chain feeder system, Uniformity

#Corresponding author

J. Mahanakorn Vet. Med. 2022 17(2): 265-270.

E-mail address: dtaemchuay@gmail.com

บทนำ

ปัจจุบันอุตสาหกรรมการผลิตไก่พ่อแม่พันธุ์นั้นจะขึ้นอยู่กับทักษะการเลี้ยงและการจัดการไก่พ่อแม่พันธุ์ ถ้าผู้เลี้ยงมีการเลี้ยงและการจัดการที่ถูกต้องจะทำให้ฝูงไก่พ่อแม่พันธุ์มีอัตราการผสมติดสูง มีเปอร์เซ็นต์การไข่สูง มีอัตราการฟักออกสูง และลูกไก่ที่ได้ก็จะมีคุณภาพดีอีกด้วย ในทางกลับกันถ้าหากผู้เลี้ยงดูแลและจัดการไม่ได้ก็

จะทำให้สมรรถภาพด้านต่างๆ ต่ำลงและผลผลิตก็จะมีคุณภาพต่ำตามไปด้วย (ประภากร, 2560) ในช่วงระยะการให้ผลผลิตต้องคำนึงถึงปัจจัยในด้านของน้ำหนักตัวของไก่ และความสม่ำเสมอของฝูงในช่วงระยะไก่อ่อนเนื่องจากน้ำหนักตัวและความสม่ำเสมอของฝูงมีผลต่อการให้ผลผลิตในช่วงระยะการให้ผลผลิต ทั้งในเชิงด้านปริมาณและคุณภาพของผลผลิต ปัจจุบันอุตสาหกรรมการ

การเลี้ยงไก่พ่อแม่พันธุ์ มีขั้นตอนที่สำคัญในการเลี้ยงไก่พ่อแม่พันธุ์อีกอย่างก็คือ วิธีการให้อาหาร โดยสามารถให้ได้ทั้ง 2 แบบ คือ แบบถาด (Pan feeder) และแบบรางโซ่ (Chain feeder) ส่วนใหญ่มักจะนิยมแบบถาด (Pan feeder) เนื่องจากไก่สามารถเคลื่อนที่ได้อย่างอิสระกว่า และเพิ่มพื้นที่การกินอาหารได้มากกว่าแบบรางโซ่ (Chain feeder)

น้ำหนักตัวของไก่ขึ้นอยู่กับปัจจัยด้านอาหาร เนื่องด้วยปริมาณอาหารที่ให้เฉลี่ยกรัมต่อตัว มีผลต่อการให้ผลผลิต โดยปริมาณอาหารที่ให้ต่อวันมีอัตราการแลกเปลี่ยนเป็นผลผลิตไข่ หากไก่มีน้ำหนักที่เหมาะสม มีความสม่ำเสมอของฝูงที่ดี ไก่จะให้ผลผลิตไข่ที่ดี มีคุณภาพสูง และส่งผลต่อน้ำหนักของฟองไข่ที่เหมาะสมต่อการเข้าฟัก เนื่องจากน้ำหนักตัวไก่ และค่าความสม่ำเสมอของฝูงไก่เป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุดปัจจัยหนึ่งในการให้ผลผลิตไข่ ดังนั้นในเรื่องของน้ำหนักไก่ที่มีน้ำหนักเฉลี่ยต่อฝูงที่ต่างกัน จึงเป็นเรื่องที่ควรศึกษาเปรียบเทียบเพื่อทราบถึงความแตกต่างระหว่างน้ำหนัก ที่มีระบบการให้อาหารที่แตกต่างกัน ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ได้ศึกษาในไก่รุ่น เพศเมียสายพันธุ์อาเบอร์ เอเคอร์ (Arbor Acres Plus S) ที่มีช่วงอายุที่ 4-8 สัปดาห์ การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาระบบการให้อาหารแบบถาด (Pan feeder system) และระบบการให้อาหารแบบรางโซ่ (Chain feeder system) ที่มีผลต่อความสม่ำเสมอของฝูงไก่ รวมทั้งเพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของสมรรถภาพการผลิต จากกระบบการให้อาหารแบบถาด (Pan feeder system) และระบบการให้อาหารแบบรางโซ่ (Chain feeder system)

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ

สัตว์ทดลอง

ไก่รุ่น เพศเมีย สายพันธุ์อาเบอร์ เอเคอร์ (Arbor Acres Plus S) ช่วงอายุที่ 4-8 สัปดาห์ จำนวน 18,552 ตัว แบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 คือโรงเรือนที่ 1 (A1) ทำ

การเลี้ยงไก่จำนวน 9,180 ตัว มีระบบรางอาหารแบบถาด (Pan feeder system) และกลุ่มที่ 2 คือโรงเรือนที่ 6 (B6) ทำการเลี้ยงไก่จำนวน 9,372 ตัว มีระบบอาหารแบบรางโซ่ (Chain feeder system)

อุปกรณ์สำหรับสัตว์ทดลอง

โรงเรือนระบบปิด (Evaporative cooling system : EVAP) ขนาดกว้าง 14 เมตร ยาว 120 เมตร สูงจากพื้นถึงหัวเสา 1.5 เมตร ภายในโรงเรือนกั้นห้องเลี้ยงโรงเรือนละ 5 ห้อง โดยโรงเรือนที่ 1 (A1) ระบบรางอาหารแบบถาด (Pan feeder system) มีจำนวนถึงอาหาร 6 ถัง แบ่งออกเป็น 3 ลูฟฟ์ ลูฟฟ์ละ 2 ถังหัว-ท้าย ความยาวของรางอาหารอัตโนมัติ 100 เมตรต่อลูฟฟ์ และโรงเรือนที่ 6 (B6) ระบบอาหารแบบรางโซ่ (Chain feeder system) มีจำนวนถึงอาหาร ทั้งหมด 21 ถัง แบ่งออกเป็น 3 ลูฟฟ์ ลูฟฟ์ละ 7 ถัง ความยาวของรางอาหารแบบรางโซ่ยาวทั้งหมด 74 เมตร

วิธีการทดลอง

รวบรวมข้อมูลน้ำหนักไก่ จากใบชั่งน้ำหนักประจำสัปดาห์ จำนวน 2 โรงเรือน คือโรงเรือนที่ 1 (A1) และโรงเรือนที่ 6 (B6) ช่วงอายุไก่ 4-8 สัปดาห์ ซึ่งไก่จะได้รับน้ำ และอาหารอย่างเต็มที่ ได้รับแสง 8-12 ชั่วโมง หลังจากนั้นจะเพิ่มชั่วโมงการให้แสงตามโปรแกรมที่ทางบริษัทกำหนด ไก่ได้รับอาหารวันละ 1 ครั้ง ด้วยระบบรางอาหารแบบถาด (Pan feeder system) และระบบอาหารแบบรางโซ่ (Chain feeder system) เวลา 05.00 น. ของทุกวัน โดยวิธีการเพิ่มปริมาณอาหารขึ้นอยู่กับน้ำหนัก และค่าความสม่ำเสมอของฝูงแต่ละสัปดาห์ ระหว่างทำการทดลองจะทำการบันทึกข้อมูล ดังนี้

1. น้ำหนัก เก็บโดยสุ่มชั่งน้ำหนักไก่ในทุก ๆ สัปดาห์ ตั้งแต่อายุ 4-8 สัปดาห์
2. ใช้อุปกรณ์กันไก่ สุ่มจุดใดจุดหนึ่งของแต่ละห้อง ล้อมตามจำนวนที่ต้องการ
3. นำเครื่องชั่งน้ำหนักที่ผ่านการตรวจสอบแล้ว ตั้งไว้ในจุดที่สม่ำเสมอ และสะดวกในการอ่านค่า

4. จับไก่ใส่กรวยเครื่องชั่งน้ำหนักและทำการจดบันทึกน้ำหนักไก่ลงในใบบันทึกน้ำหนักไก่

5. นำใบบันทึกน้ำหนักไก่ไปคิดคำนวณหาน้ำหนักไก่เฉลี่ย

การวิเคราะห์ทางสถิติ

หาค่าเฉลี่ยของน้ำหนักไก่ทุกสัปดาห์ของแต่ละกลุ่มทดลอง ด้วยโปรแกรม Microsoft Excel แล้วเปรียบเทียบค่าความสม่ำเสมอของฝูงไก่ระหว่างกลุ่มการทดลองทางสถิติ ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) (V. 26. IBM SPSS Inc.)

ผลการทดลอง

การสุ่มชั่งน้ำหนัก

น้ำหนักของไก่สายพันธุ์อาเบอร์ เอเคอร์ (Arbor Acres Plus S) ที่ช่วงอายุ 4-8 สัปดาห์ โดยระบบรางอาหารแบบถาด (Pan feeder system) และระบบอาหารแบบรางโซ่ (Chain feeder system) พบว่าน้ำหนักเฉลี่ยของรูปแบบการให้อาหารของไก่แม่พันธุ์ ทั้ง 2 กลุ่ม ไม่มีความแตกต่างกัน ($p>0.05$) ดังตารางแสดงที่ 1

ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (Coefficient of Variation; CV)

ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน เป็นอีกหนึ่งตัวชี้วัดทางสถิติของฝูงไก่โดยค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของฝูงไก่จะแปรผกผันโดยตรงกับความสม่ำเสมอของฝูงไก่ ซึ่งหากฝูงไก่มีความสม่ำเสมอที่ดี ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนจะมีค่าน้อย ซึ่งโดยทั่วไปค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนจะมีค่าไม่เกินร้อยละ 10 สามารถวิเคราะห์ ประเมิน และเปรียบเทียบจากตารางและกราฟได้ดังแสดงในตารางที่ 2

ความสม่ำเสมอของฝูง

ผลการศึกษาความสม่ำเสมอของไก่สายพันธุ์อาเบอร์ เอเคอร์ (Arbor Acres Plus S) ที่ช่วงอายุ 4-8 สัปดาห์ โดยการคิดเปอร์เซ็นต์ความสม่ำเสมอ พบว่าเปอร์เซ็นต์ความสม่ำเสมอของรูปแบบการให้อาหาร ทั้ง 2 กลุ่ม ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$) ดังแสดงในตารางที่ 3 ซึ่งค่าความสม่ำเสมอจะบ่งบอกถึงการเจริญเติบโตของไก่ในฝูง เมื่อถึงในช่วงให้ผลผลิตไก่ที่มีความสม่ำเสมอเท่าเทียมกัน จะส่งผลให้ผลผลิตเป็นไปตามมาตรฐานสายพันธุ์ สามารถตรวจสอบได้จากความสม่ำเสมอของน้ำหนักตัว และความสม่ำเสมอของความ

ตารางที่ 1 น้ำหนักเฉลี่ยไก่แม่พันธุ์ของระบบการให้อาหารแบบถาด (Pan feeder system) และระบบการให้อาหารแบบรางโซ่ (Chain feeder system)

สัปดาห์	มาตรฐาน สายพันธุ์	Mean		SEM	P-value
		Pan feeder	Chain feeder		
4	420	506.25 ± 53.51	517.75 ± 49.88	17.0723	0.9106
5	515	609.25 ± 36.70	653.50 ± 41.73	15.3425	0.8377
6	610	675.50 ± 55.11	762.25 ± 18.99	21.2329	0.1137
7	705	811.25 ± 44.48	802.75 ± 16.09	11.0664	0.1289
8	800	936.00 ± 53.54	892.75 ± 18.58	15.4572	0.1158
9	895	1014.50 ± 49.61	1030.75 ± 86.66	23.3161	0.3841
10	990	1091.50 ± 48.09	1111.75 ± 61.36	18.4477	0.6986

ตารางที่ 2 ค่าสัมประสิทธิ์ของความแปรปรวนไก่แม่พันธุ์ของระบบการให้อาหารแบบถาด (Pan feeder system) และระบบการให้อาหารแบบรางโซ่ (Chain feeder system)

สัปดาห์	ค่าสัมประสิทธิ์ของความแปรปรวน (เปอร์เซ็นต์)		SEM	P-value
	Pan feeder	Chain feeder		
4	4.91 ± 0.65	6.27 ± 1.20	0.4088	0.3389
5	6.09 ± 0.83	6.88 ± 0.88	0.3194	0.9258
6	7.51 ± 0.36	6.97 ± 0.69	0.209	0.3131
7	6.35 ± 0.75	8.27 ± 1.62	0.5517	0.2356
8	6.78 ± 0.43	8.37 ± 0.76	0.3638	0.3892
9	3.92 ± 0.27	5.15 ± 1.02	0.3367	0.0571
10	4.81 ± 0.37	5.13 ± 0.64	0.1839	0.4083

ตารางที่ 3 ความสม่ำเสมอของฝูงไก่แม่พันธุ์ของระบบการให้อาหารแบบถาด (Pan feeder system) และระบบการให้อาหารแบบรางโซ่ (Chain feeder system)

สัปดาห์	ความสม่ำเสมอของฝูง (เปอร์เซ็นต์)		SEM	P-value
	Pan feeder	Chain feeder		
4	93.26 ± 3.02	89.94 ± 7.13	1.9000	0.1924
5	87.44 ± 7.60	85.32 ± 5.65	2.2293	0.6386
6	84.66 ± 2.25	89.38 ± 2.94	1.2372	0.6708
7	82.49 ± 6.12	80.95 ± 3.80	1.6936	0.4542
8	80.26 ± 4.18	82.44 ± 3.68	1.3544	0.8402
9	98.13 ± 1.39	94.15 ± 4.74	1.3689	0.0747
10	94.62 ± 2.56	95.10 ± 0.66	0.6204	0.0534

สมบูรณ์พันธุ์ ทั้งนี้ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน หรือ %CV จะแปรผกผันกับความสม่ำเสมอของฝูงไก่โดยตรง ซึ่งการทำให้ไก่มีพื้นที่การกินอาหารอย่างพอเพียงย่อมมีผลต่อความสม่ำเสมอของฝูงไก่ต้องได้รับอาหารอย่างเต็มที่และเท่าเทียมกัน

วิจารณ์ผลการทดลอง

นอกจากมีความสม่ำเสมอของฝูงที่ดีแล้วนั้น สิ่งสำคัญที่ควรคำนึงถึงคือ การพัฒนาของโครงสร้างกระดูก ร่างกายไก่จะพัฒนาความสมบูรณ์พันธุ์นั้นส่วนหนึ่งจะขึ้นอยู่กับภาวะเจริญเติบโตของร่างกาย และองค์ประกอบในร่างกาย ซึ่งพิจารณาได้จากปริมาณของเนื้อ กล้ามเนื้อ และไขมัน

ความไม่สม่ำเสมอของน้ำหนักตัวไก่อันจะเป็นตัวบ่งชี้ถึงการจัดการฝูงไก่ของผู้เลี้ยง ถ้าหากมีค่าความสม่ำเสมอของน้ำหนักตัวต่ำ แสดงให้เห็นว่าฝูงไก่อันมีการจัดการไม่ดี หรืออาจจะเกิดโรคติดต่อ สภาพอากาศภายในโรงเรือนแต่ละส่วนไม่สม่ำเสมออาจจะมีพื้นที่บางส่วนร้อนเกินไปหรือเย็นเกินไป อุณหภูมิสูงหรือต่ำในแต่ละวัน การระบายอากาศไม่เพียงพอ พื้นที่ในโรงเรือนบางส่วนอาจจะมีมืดและมีความแสงสว่างแตกต่างกันเกินไป การจัดเตรียมอุปกรณ์การให้น้ำ หรืออาหารไม่เพียงพอต่อความต้องการของไก่

สรุป

การศึกษานี้พบว่าไกรุ่น เพศเมีย สายพันธุ์อาเบอร์เอเคอร์ (Arbor Acres Plus S) ช่วงอายุที่ 4-8 สัปดาห์ น้ำหนักเฉลี่ยของรูปแบบการให้อาหารของไก่แม่พันธุ์ ทั้ง 2 กลุ่ม ไม่มีความแตกต่างกัน ($p>0.05$) ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนจะมีค่าไม่เกินร้อยละ 10 ความสม่ำเสมอของรูปแบบการให้อาหาร ทั้ง 2 กลุ่ม ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) ดังนั้นระบบรางอาหารแบบถาด (Pan feeder system) และระบบอาหารแบบรางโซ่ (Chain feeder system) ไม่มีผลต่อความสม่ำเสมอของฝูง

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณบริษัทไทยฟู้ดส์โพลทรีฟาร์ม จำกัด ที่ให้ความอนุเคราะห์ และจัดเตรียมอุปกรณ์สัตว์ทดลอง รวมถึงงบประมาณที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ และขอขอบคุณหลักสูตรสัตวศาสตร์ ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์และประมง คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ให้การสนับสนุนการวิจัยในครั้งนี้ด้วย

เอกสารอ้างอิง

บริษัทไทยฟู้ดส์ กรุ๊ป จำกัด (มหาชน). (2558). คู่มือเรียนรู้การปฏิบัติงานกิจการไก่พ่อแม่พันธุ์. สำเนา

ควบคุม ฉบับที่ 9. สำนักงานใหญ่ อาคารชินวัตร 3 กรุงเทพมหานคร. 39 หน้า.

ประภากร ธาราฉาย. (2560). การเลี้ยงไก่พ่อแม่พันธุ์. เอกสารประกอบการสอนวิชาการผลิตสัตว์ปีก. ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะสัตวศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยแม่โจ้. Available Source : <http://www.as.mju.ac.th> 25 กุมภาพันธ์ 2565

ปวรุตม์ ขุนรักษ์. 2560. การจัดการโรงเรือนระบบปิดที่เหมาะสมเพื่อสมรรถนะการผลิตไข่ไก่. Available Source : <https://www.natres.psu.ac.th/department/animalsci/doc/515-497-1-2560/การจัดการโรงเรือนระบบปิดที่เหมาะสมเพื่อสมรรถนะการผลิตไข่ไก่.pdf>

ศิษันต์ พงษ์พิพัฒน์. 2554. เทคนิคและการจัดการระบบ Evaporative Cooling สำหรับโรงเรือนเลี้ยงสัตว์. วารสารสัตวบาล. 21(97): 7-15.

North, M. O. 1984. Commercial Chicken Production Manual, 2nded., AVI Publishing Co., Inc., Connecticut.

