

อาหารและความต้องการกรดอะมิโน ของเป็ดไข่พันธุ์กากิแคมป์เบลล์ ปากน้ำ และลูกผสม^{1/}

ไสว นามคุณ^{2/} ศิริพันธ์ โมราถบ^{2/} สวัสดิ์ ธรรมบุตร^{2/}

บทคัดย่อ

การทดลองหามาตรฐานความต้องการโภชนาอาหารของเป็ดพันธุ์ไข่ 4 สายพันธุ์ คือ กากิแคมป์เบล ลูกผสมกากิ-ปากน้ำ ลูกผสมปากน้ำ-กากิ และพื้นเมือง-ปากน้ำ โดยทดลองใช้อาหาร 4 สูตร คือ สูตรที่ใช้กากถั่วเหลืองเป็นแหล่งโปรตีนอย่างเดียว สูตรที่ 2 ใช้ปลาป่นทดแทนกากถั่วเหลือง 5 % สูตรที่ 3 ใช้ปลาป่นทดแทนกากถั่วเหลือง 10 % สูตรที่ 4 ใช้อาหารสำเร็จรูปชนิดเม็ดที่ผลิตโดยโรงงานอุตสาหกรรมอาหารสัตว์ กำหนดสูตรอาหารทุกสูตรมีกรดอะมิโนไลซีน 1.00 % และพลังงาน 2750-2770 กิโลแคลอรี/กก. ตรงตามความต้องการโภชนาอาหารจากรายงานของต่างประเทศ สัดส่วนของโภชนาอื่น ๆ โปรแกรมคอมพิวเตอร์จะคำนวณตามจำนวนของกากถั่วเหลืองและปลาป่น วางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด และจัดหน่วยทดลองเป็น 4x4 Factorial จำนวน 3 ซ้ำ

ผลการทดลองพบว่าสูตรอาหารที่มีส่วนผสมของกากถั่วเหลือง และปลาป่น 10 % จะให้ผลผลิตไข่สูงสุด ซึ่งผลจากการวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ พบว่าอาหารสูตรดังกล่าวประกอบด้วย กรดอะมิโนไลซีน 1.00 % เมทโรโอนินและซิสตีน 0.73 % ทรีปโทเฟน 0.21 % ทรีโอนิน 0.72 % ไอโซลูซีน 0.88 % ลูซีน 1.39 % อาจีนิน 1.08 % เฟนิลอะลานีน และไทโรซีน 1.42 % ฮิสติดีน 0.41 % และ วาลีน 1.97 %

อาหารผสมที่มีกากถั่วเหลืองเป็นแหล่งโปรตีนโดยไม่มีปลาป่นก็สามารถใช้เป็นสูตรอาหารเป็ดไข่ได้ และให้ผลตอบแทนใกล้เคียงกับการใช้ปลาป่นร่วม 10 % การเลือกใช้สูตรอาหารและระดับความต้องการโภชนาอาหาร จึงขึ้นอยู่กับราคาวัตถุดิบ แหล่งโปรตีนทั้งสองเป็นสำคัญ

พันธุ์เป็ดเป็นส่วนสำคัญต่อการเลือกใช้สูตรอาหาร เป็ดพันธุ์กากิแคมป์เบลล์ และลูกผสมกากิ-ปากน้ำ ปากน้ำ-กากิ ให้ผลผลิตไม่แตกต่างกัน คือ ไข่เฉลี่ย 81.25 % , 80.63 % และ 80.13 % ตามลำดับ แต่อัตราการไข่เหล่านี้จะสูงกว่าเป็ดพันธุ์พื้นเมืองปากน้ำพันธุ์แท้ ซึ่งไข่เพียง 72.00 % เป็ดพันธุ์กากิแคมป์เบลล์พันธุ์แท้เหมาะที่จะเลี้ยงด้วยสูตรอาหารที่ใช้กากถั่วเหลือง โดยไม่ต้องมีปลาป่น และไข่ได้สูงตลอด 8 เดือน เท่ากับ 83.45 % ในขณะที่เป็ดลูกผสมกากิ-ปากน้ำ จะใช้ได้ดี เมื่อเลี้ยงด้วยอาหารที่มีสัดส่วนผสมของกากถั่วเหลืองและปลาป่น 10 % จึงจะให้ไข่ได้สูงถึง 86.96 %

^{1/}โครงการวิจัยลำดับที่ 42(3)-0206-162

^{2/}กลุ่มงานสัตว์ปีก กองบำรุงพันธุ์สัตว์ กรมปศุสัตว์ โทร. 2161672-4 ต่อ 105

Feed and Amino Acid Requirements of Kakhi Campbell, Paknam and their crossbred Ducks ^{1/}

Sawai Namkhun^{2/} Siripan Morathop^{2/} Sawat Thammabood^{2/}

Abstract

Standard nutrient requirement of Kakhi Campbell, Paknam, and their crossbred laying ducks were studied using 4 rations which were soybean meal, fish cake 5% and 7% substituted for soybean as protein source and commercial feed. Every mixed ration was formulated to have 1% of amino acid lysine with metabolizable energy of 2750-2770 Kilocalories/Kg. according to standard nutrient requirement. Other nutrients were computerised to balance feed depending on quality of soy bean and fish meals. The experiment was designed using 4x4 Factorial with 3 replications. The result was shown that diet containing soybean meal and 10 % fishmeal yield maximum egg production. Thus, expected nutrient requirement should be 18 % protein, Mc 2750 Kcal/Kg. with which amino acid composition computerised analysis were Lysine 1.00 % , Methionine and cysteine 0.73 % , Tryptophane 0.21 % , Threonine 0.72 % , Isoleucine 0.88 % , Leucine 1.39 , Arginine 1.08 % , Phenylalanine and tyrosine 1.42 % , Histidine 0.41 % and Valine 1.97 %.

Diet with soybean meal as protein source and without fish meal could be used for duck layer. The economic return was similar to diet containing 10 % fish meal. Selection for diet and nutrient requirement were depended on both protein sources price basis.

Production Traits of Khaki-campbell, crossbreds of Khaki-Paknam and Paknam-Khaki had no difference. Egg production were 81.25, 80.63 and 80.13 % , respectively. In which higher than the pure bred native Paknam (72.0 %). Pure bred Khaki-Campbell should be fed with diet containing soybean meal and without fishmeal. The egg production rate was 83.45 % , while 68.69 % of crossbred Khaki-Paknam fed with diet containing soybean meal and 10 % fishmeal.

^{1/} Research Project No 42(3)-0206-162

^{2/} Poultry Research Group, Animal Husbandry Division, Department of Livestock Development.

Tel. 2161672 ext. 105

คำนำ

การเลี้ยงเปิดพันธุ์ไข่ของเกษตรกรไทยในปัจจุบัน ได้ลดปริมาณลงอย่างมาก เกรงว่าจะสูญหายและเลิกไปในอนาคต ทั้งนี้ มีสาเหตุหลายประการ โดยเฉพาะต้นทุนการผลิตสูง เกษตรกรเลิกเลี้ยงไปเป็นจำนวนมาก ซึ่งแต่เดิมไทยมีเปิดพันธุ์ไข่ถึง 24 ล้านตัว ในปี 2520 แต่ ปริมาณลดลงโดยตลอด จนปัจจุบันปริมาณที่เลี้ยงจะอยู่ระหว่าง 5-7 ล้านตัว ให้ผลผลิตไข่โดย เฉลี่ย 200-240 ฟอง/ตัว/ปี หรือประมาณ 1,000-1,680 ล้านฟอง/ปี ซึ่งนับว่าต่ำกว่าไข่ไก่มาก คือ ปีละ 6,480-8,500 ล้านฟอง/ปี นอกจากนี้ตลาดผู้บริโภคเปลี่ยนค่านิยมไปบริโภคไข่ไก่ ซึ่งหาได้ ง่ายในตลาดทั่วทุกมุมเมือง ในราคาข้อมเขี้ยว ต่างไปจากตลาดไข่เป็ดมีในวงแคบ ไม่ทั่วไป จึงยัง ทำให้ผู้บริโภครุ่นใหม่ห่างเหิน หรือไม่ก็ไม่เคยบริโภคไข่เป็ดเลยก็ได้ จึงเป็นเรื่องที่น่าเป็นห่วง ควรมีการอนุรักษ์ไว้เพื่อประโยชน์ในอนาคต และอีกประการหนึ่งไข่เป็ดยังมีลู่วางที่จะส่งเสริมได้ เนื่องจากมีคุณสมบัติและความต้องการของผู้บริโภคเฉพาะ เช่น ใช้สำหรับทำขนมฟอยทอง ขนม ทองหยิบ ทองหยอด ไข่เค็ม ไข่พะโล้ หรือไข่ต้ม ก็ยังเป็นส่วนสำคัญหนึ่งของข้าวราดแกง เพียง แต่ทำอะไรจึงจะสามารถลดต้นทุนการผลิตได้ และส่งเสริมให้มีการบริโภคมากยิ่งขึ้น

สาเหตุของการลดต้นทุนการผลิตไข่เป็ด เนื่องมาจากอาหารสำหรับเลี้ยงเป็ดมีราคา แพง พันธุ์เป็ดให้ผลผลิตต่ำ การจัดการไม่เหมาะสม และเกษตรกรขาดความรู้ด้านสูตรอาหาร หรือส่วนผสมของอาหาร เกษตรกรเลี้ยงเป็ดโดยวิธีดั้งเดิม ถ่ายทอดมาจากพ่อแม่ เพื่อนฝูงจากรุ่น ก่อนๆ โดยอาศัยประสบการณ์เป็นหลัก และที่สำคัญคือเกษตรกรมีความเชื่อว่าการเลี้ยงเป็ดต้องมี น้ำให้เป็ดได้เล่น อาบ กิน และจะต้องมีอาหารประเภทกุ้ง หอย ปู และปลาสด จึงจะให้ไข่ดี ซึ่ง ปัจจุบันวัตถุดิบประเภทนี้หายากขึ้นทุกวัน และราคาแพง คุณภาพไม่สม่ำเสมอ ทำให้กระทบต่อ อัตราการไข่ของเป็ด ทั้งนี้เพราะว่าเป็ดมีความไวต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพอาหารมากกว่าไก่ หลายเท่า จึงทำให้เป็ดไข่น้อย ต้นทุนจึงสูง และที่สำคัญยิ่งคือ ปัจจุบันเรายังไม่มีงานวิจัยที่แสดง ให้เห็นถึงปริมาณความต้องการโภชนะที่สำคัญคือ โปรตีน กรดอะมิโนที่จำเป็นต่อร่างกาย และ พลังงานว่าควรจะเป็นเท่าใด เพื่อใช้เป็นแนวทางในการประกอบสูตรอาหารของเกษตรกร และใน เชนธุรกิจอุตสาหกรรมอาหารสัตว์

ดังนั้น การวิจัยครั้งนี้ ต้องการที่จะทดสอบหาความต้องการ โปรตีน กรดอะมิโนที่ จำเป็นต่อการผลิตไข่เป็ด พลังงาน และชนิดของวัตถุดิบที่สำคัญ เพื่อเป็นสูตรมาตรฐานให้ เกษตรกร และผู้ประกอบการธุรกิจอาหารสัตว์ นำไปปรับใช้ให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมและ เศรษฐกิจต่อไป นอกจากนี้ ยังทำการวิจัยพันธุ์เป็ดให้สอดคล้องกับการใช้สูตรอาหารต่างๆ ควบคู่ กันไป โดยคาดหวังว่าจะสามารถเพิ่มผลผลิต ลดต้นทุน และมีกำไร เพื่อส่งเสริมให้เกษตรกรได้มี การเลี้ยงเปิดพันธุ์ไข่เพิ่มมากขึ้น และเป็นการอนุรักษ์การเลี้ยงเป็ดไข่อีกทางหนึ่ง

วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เพื่อประเมินหาค่าความต้องการโปรตีน พลังงานและกรดอะมิโนในสูตรอาหารเปิดพันธุ์ไข่
2. เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้กากถั่วเหลือง และปลาป่นในสูตรอาหารเปิดพันธุ์ไข่
3. เพื่อศึกษาหาพันธุ์เปิดที่เหมาะสมกับการเลือกใช้สูตรอาหาร
4. ศึกษาต้นทุนการผลิตไข่เปิด

อุปกรณ์และวิธีการ

1. วิธีการประเมินหาค่าความต้องการโปรตีน พลังงาน และกรดอะมิโนที่จำเป็นในสูตรอาหาร เริ่มจากแนวความคิดที่จะปรับใช้ข้อมูล ความต้องการสารอาหารเปิดพันธุ์ไข่ของไต้หวัน ซึ่งเป็นประเทศอยู่ในเอเชียด้วยกัน คาดว่าจะใกล้เคียงกัน โดยนำข้อมูลความต้องการกรดอะมิโนที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต และเพื่อการผลิต ปริมาณโปรตีน และพลังงานใช้ประโยชน์ได้ (Metabolizable Energy, M.E.) ป้อนเข้าโปรแกรม CAFF ซึ่งวิจัยและพัฒนาโดย รศ.อุทัย กันโร และนายเนรมิตร สุขุมณี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เพื่อคำนวณสูตรอาหาร โดยใช้วัตถุดิบที่เป็นแหล่งโปรตีนเพียง 2 ชนิด คือ กากถั่วเหลืองสกัดน้ำมันโปรตีน 44 % และปลาป่นสกัดน้ำมันโปรตีน 55 % ซึ่งวัตถุดิบทั้ง 2 ชนิดใช้กันอย่างแพร่หลายทั่วประเทศ และมีมาตรฐานส่วนประกอบของโปรตีน กรดอะมิโน และพลังงาน ชัดเจนเป็นที่ยอมรับกัน และใช้เป็นข้อมูลสำหรับประกอบสูตรอาหารของอุตสาหกรรมอาหารสัตว์ทั่วโลก

การคำนวณสูตรอาหารแบ่งออกเป็น 3 สูตร คือ สูตรที่ 1 ใช้เฉพาะกากถั่วเหลืองเป็นแหล่งโปรตีน สูตรที่ 2 และ 3 ใช้กากถั่วเหลืองร่วมกับปลาป่น โดยใช้ปลาป่นระดับ 5 % และ 10 % ตามลำดับ อาหารแต่ละสูตรกำหนดให้มีกรดอะมิโนไลซีนเท่ากัน คือ 1.00 % และพลังงานใช้ประโยชน์ได้เท่ากับ 2,750-2,770 กิโลแคลอรีต่ออาหาร 1 กก. ซึ่งเท่ากับความต้องการของเปิดพันธุ์ไข่ของไต้หวัน สำหรับปริมาณโปรตีนและกรดอะมิโนอื่นๆ โปรแกรมจะปรับเองโดยอัตโนมัติ โดยยึดหลักให้กรดอะมิโนไลซีนและพลังงานให้พอเพียงเท่าที่กำหนด ส่วนประกอบธาตุอาหารอื่นๆ เช่น ไวตามิน แร่ธาตุต่างๆ ตรงตามความต้องการของเปิดที่กำลังให้ไข่ รายละเอียดแสดงไว้ในตารางที่ 1 และ 2

2. นำอาหารทั้ง 3 สูตร ไปวิเคราะห์หาโปรตีนในห้องปฏิบัติการและนำไปทดลองกับเปิดพันธุ์ไข่ 4 พันธุ์ คือ พันธุ์กากิแคมป์เบลล์ พันธุ์พื้นเมืองปากน้ำ ลูกผสมกากิ-ปากน้ำ และปากน้ำ-กากิ และเปรียบเทียบกับอาหารเปิดสำเร็จรูปชนิดอัดเม็ด ผลิตโดยโรงงานอุตสาหกรรมอาหารสัตว์ที่มีชื่อเสียง รวมเป็นอาหารทดลองทั้งหมด 4 สูตร แต่ละสูตรทดลองกับเปิด 4

พันธุ์ฯ ละ 3 ซ้ำๆ ละ 6 ตัว เปิดแต่ละตัวเลี้ยงอยู่บนกรงคังเดี่ยว ตลอดระยะเวลาทดลอง ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์-กันยายน 2539 รวม 8 เดือน ประวัติของเปิดทดลองทั้ง 4 พันธุ์ เป็น เปิดที่มีอายุ 9 เดือน และไข่ม้าแล้ว ในระยะ 4 เดือนแรกของการไข่ม้า และเป็นเปิดที่อยู่ในโครงการคัดเลือกพันธุ์ของสถาบันวิจัยและพัฒนาสัตว์ปีกแห่งชาติ

3. บันทึกข้อมูลการไข่ม้า จำนวนไข่ม้า เป็นรายตัวทุกๆ วัน บันทึกน้ำหนักไข่ม้าเป็นรายตัวทุกๆ สัปดาห์ๆ ละ 3 ฟอง บันทึกอาหารที่กินรวมของเปิดแต่ละซ้าทุกๆ สัปดาห์ และน้ำหนักตัวแม่เปิดเป็นรายตัวสัปดาห์ละครั้ง ตลอดระยะเวลาทดลอง 8 เดือน ข้อมูลที่ได้นำไปวิเคราะห์ทางสถิติโดยวิธี Analysis of Variance ตามแผนการทดลองแบบ 4 x 4 Factorial in CRD จำนวน 3 ซ้า และหาความแตกต่างทางสถิติโดยวิธี Duncans Multiple Range Test

รายละเอียดข้อมูล

$$\text{อัตราการไข่ม้า} = \frac{\text{จำนวนไข่ม้ารวมแต่ละซ้าใน 7 วัน}}{\text{จำนวนตัวเปิด} \times 7 \text{ วัน}} \times 100 \%$$

$$\text{อาหารต่อการผลิตไข่ม้า 1 กก.} = \frac{\text{จำนวนอาหารที่กินรวมในแต่ละซ้าใน 7 วัน}}{\text{จำนวนไข่ม้ารวม 7 วัน} \times \text{น.น. ไข่ม้าเฉลี่ย}}$$

$$\frac{\text{การกินอาหาร}}{\text{กรัม/ตัว/วัน}} = \frac{\text{จำนวนอาหารที่กินรวมในแต่ละซ้าใน 7 วัน}}{\text{จำนวนเปิด} \times 7 \text{ วัน}}$$

$$\begin{aligned} \text{ค่าเสื่อมโรงเรือน} &= \text{โรงเรือนพื้นที่ 600 ตารางเมตรๆละ 500 บาท} \\ &\quad \text{ใช้งานได้ 10 ปี เลี้ยงเปิดได้ปีละ 3,000 ตัว} \\ &= 10 \text{ บาท/ตัว/ปี} \end{aligned}$$

$$\text{ค่ายารักษาและอื่นๆ} = \frac{9 \times (\text{ค่าพันธุ์} + \text{ค่าอาหาร} + \text{ค่าเสื่อม} + \text{ค่าแรงงาน})}{100}$$

$$\text{Heterosis} = \frac{(\text{ค่าเฉลี่ยของลูกผสม} - \text{ค่าเฉลี่ยของพ่อแม่}) \times 100}{\text{ค่าเฉลี่ยของพ่อ - แม่}}$$

ชนิดอาหาร	กากถั่วเหลือง	กากถั่วเหลือง	กากถั่วเหลือง
		+ ปลาป่น 5 %	+ ปลาป่น 10 %
ปลายข้าว	59.04	59.27	59.39
รำหยาบ	0.00	3.00	5.00
กากถั่วเหลือง (44 %)	30.79	23.57	16.45
ปลาป่น (55 %)	0.00	5.00	10.00
เปลือกหอย	5.00	5.00	5.00
ไคแคลเซียม (P/16)	4.00	3.00	3.00
เกลือ	0.50	0.50	0.50
Methionine	0.17	0.16	0.16
Premix	0.50	0.50	0.50
% Protein	18.44	18.21	17.96
% Fat	0.84	1.30	1.72
% Ca	3.11	3.21	3.58
% Vailable P	0.73	0.69	0.92
M.E. (Keal/Kg)	2768.00	2759.00	2748.00
ราคา (บาท/กก.)	7.22	7.35	7.52

ผลการทดลองและวิจารณ์

การทดลองเพื่อหามาตรฐานความต้องการโภชนะที่สำคัญของเปิดพันธุ์ไข่ โดยใช้วัตถุดิบที่หาได้ง่าย คุณภาพสม่ำเสมอ เก็บได้นาน และมีจำหน่ายแพร่หลายในอุตสาหกรรมผลิตอาหารสัตว์ อันได้แก่ กากถั่วเหลือง ปลาป่น และปลายข้าว ผลของการประกอบสูตรอาหารโดยใช้โปรแกรม CAFF จำนวนปริมาณสารอาหารในแต่ละสูตร โดยกำหนดให้อาหารทุกสูตรมีปริมาณกรดอะมิโนไลซีนเท่ากัน คือ 1.00 % และให้พลังงานใช้ประโยชน์ได้ 2,750 - 2,770 กิโลแคลลอรี่ ต่ออาหาร 1 กก. และกำหนดให้อาหารสูตรที่ 1 ใช้กากถั่วเหลือง (44 % โปรตีน) เป็นแหล่งโปรตีนหลักอย่างเดียว ส่วนสูตรที่ 2 และที่ 3 กำหนดให้มีส่วนผสมของปลาป่น (55 % โปรตีน) ในระดับ 5 % และ 10 % นอกนั้น ให้คอมพิวเตอร์ปรับจำนวนกากถั่วเหลืองจนให้ได้สูตรอาหารที่มีกรดอะมิโนไลซีน และพลังงานที่กำหนดให้ ส่วนประกอบของอาหารทดลองแสดงไว้ในตารางที่ 2 ซึ่งจะเห็นได้ว่าปริมาณของกรดอะมิโนที่จำเป็นหรือที่สำคัญๆ 11 ชนิด และ

โปรตีนของอาหารทั้ง 3 สูตรมีค่าใกล้เคียงกับความต้องการอ้างอิงที่เป็นสูตรของเกษตรกรได้หวั่น แต่ถ้านำมาเป็นร้อยละของโปรตีนรวมแล้วจะมีสัดส่วนของกรดอะมิโนไม่เหมือนกัน

ตารางที่ 2 ปริมาณกรดอะมิโนและโปรตีนในสูตรอาหารทดลองที่มีส่วนประกอบของกากถั่วเหลือง ปลาป่น และปลายข้าวเป็นหลัก จำนวนโดยโปรแกรม CAFF (หน่วย = %)

กรดอะมิโน	ความต้องการอ้างอิง	ระดับปลาป่นในสูตรอาหาร		
		0 %	5 %	10 %
Lysine	1.00	1.00	1.00	1.00
Methionine + Cystine	0.74	0.75	0.73	0.73
Tryptophane	0.22	0.24	0.22	0.21
Threonine	0.70	0.74	0.73	0.72
Isoleucine	0.80	0.93	0.91	0.88
Leucine	1.55	1.46	1.43	1.39
Arginine	1.14	1.19	1.14	1.08
Phenyl + tyrosine	1.47	1.54	1.48	1.42
Histidine	0.45	0.45	0.43	0.41
Valine	0.86	1.00	0.99	0.97
Crude Protien	18.7	18.44	18.21	17.96

เมื่อนำอาหารผสมทั้ง 3 สูตร ไปทดลองเลี้ยงเป็ดที่กำลังให้ไข่ 4 สายพันธุ์ เป็นเวลาต่อเนื่องกัน 8 เดือน และเปรียบเทียบกับสูตรอาหารสำเร็จรูปชนิดอัดเม็ดของบริษัทอุตสาหกรรมอาหารสัตว์ที่มีชื่อเสียง แต่ไม่ทราบว่ามีปริมาณโปรตีนและกรดอะมิโนเท่าใด ผลทดลองพบว่า อัตราไข่โดยเฉลี่ยของเป็ดในระยะ 4 เดือนแรกของการทดลองของเป็ดที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมกากถั่วเหลืองเพียงอย่างเดียวเท่ากับ 82.98 % ซึ่งเท่ากับพวกที่เลี้ยงด้วยอาหารกากถั่วเหลืองผสมปลาป่น 5 % ไข่เท่ากับ 83.79 % ซึ่งทั้งสองสูตรนี้จะให้ผลผลิตไข่ต่ำกว่าพวกที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมกากถั่วเหลือง และปลาป่น 10 % ($P < 0.01$) ซึ่งเท่ากับ 88.87 % ใกล้เคียงแต่ไม่แตกต่างกันไปจากพวกที่เลี้ยงด้วยอาหารสำเร็จรูปชนิดเม็ดของบริษัทที่ไข่เท่ากับ 90.53 % (ตารางที่3) ผลของอาหารทั้ง 4 ชนิดดังกล่าวข้าง

ต้นต่ออัตราการไข่เฉลี่ยตลอดระยะเวลาการทดลอง 8 เดือน มีแนวโน้มไปในทิศทางเดียวกันกับระยะ 4 เดือนแรก คืออัตราการไข่ของเปิดที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมกากถั่วเหลืองกับปลาป่น 10 % และเปิดที่เลี้ยงด้วยอาหารเปรียบเทียบจะให้ไข่สูงกว่า ($P < 0.01$) อาหารผสมกากถั่วเหลือง หรือ กากถั่วเหลืองผสมปลาป่น 5 % ซึ่งเท่ากับ 81.25 %, 80.47 %, 76.61 % และ 75.59 % ตามลำดับ (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 3 ผลของอาหารผสมต่ออัตราการไข่ น้ำหนักไข่ การกินอาหารและน้ำหนักตัว เปิดพันธุ์กาก็แคมเบลล์ ปากน้ำ และลูกผสม ในเฉลี่ย 4 เดือนแรกของการทดลอง

สูตรอาหารผสม	อัตราการไข่ (%)	การกินอาหาร (กรัม/ตัว/วัน)	น้ำหนักไข่ (กรัม/ฟอง)	อาหารต่อการผลิตไข่ 1 ก.ก.	น้ำหนักตัว (กรัม/ตัว)
กากถั่วเหลือง	82.98 ^b	151.31 ^a	64.56 ^b	2.89 ^a	1401.82 ^b
กากถั่วเหลือง+ปลาป่น 5 %	83.79 ^b	152.20 ^a	64.46 ^b	2.91 ^a	1390.47 ^a
กากถั่วเหลือง+ปลาป่น 10 %	88.87 ^a	151.13 ^a	64.66 ^b	2.69 ^a	1363.92 ^a
อาหารสำเร็จรูปชนิดเม็ด	90.53 ^a	149.06 ^a	68.11 ^a	2.71 ^a	1415.71 ^b
เฉลี่ย	86.50	150.91	65.46	2.80	1393
	±10.46	±115.40	±2.85	±1.67	±83

เมื่อพิจารณาถึงความน่ากินของอาหารผสมและประสิทธิภาพการใช้อาหารทั้ง 4 สูตร พบว่าในระยะของการทดลอง 4 เดือนแรก เปิดจะกินอาหารได้ในปริมาณที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ไม่ว่าจะเป็นอาหารสำเร็จรูปชนิดเม็ด หรืออาหารผสมชนิดผง คือกินเฉลี่ยเท่ากับ 150.90 ± 15.40 กรัม/ตัว/วัน นอกจากนี้ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นไข่ก็ไม่แตกต่างกันทางสถิติ คือเปิดจะกินอาหารโดยเฉลี่ย 2.80 ± 1.67 กก. ต่อการผลิตไข่ 1 กก. (หรือประมาณ 15-16 ฟอง) โดยภาพรวมตลอดระยะเวลาทดลอง 8 เดือน เปิดจะกินอาหารผสมกากถั่วเหลือง กากถั่วเหลือง+ปลาป่น 5 % และกากถั่วเหลือง+ปลาป่น 10 % จะกินอาหาร 144.37, 145.10 และ 147.02 กรัม/ตัว/วัน ซึ่งสูงกว่าพวกที่กินอาหารสำเร็จรูปชนิดเม็ด 140.78 กรัม/ตัว/วัน ($P < 0.01$) ประสิทธิภาพการใช้อาหารสำหรับการผลิตไข่ 1 กิโลกรัม พบว่า อาหารผสมกากถั่วเหลืองและกากถั่วเหลือง+ปลาป่น 10 % มีประสิทธิภาพทัดเทียมกัน คือ เปิดจะกินอาหาร 3.07 และ 2.94 กก. ต่อการผลิตไข่ 1 กก. แสดงให้เห็นว่าทั้งสองสูตรนี้ใช้ทดแทนกันได้ ขึ้นอยู่กับราคากากถั่วเหลืองและปลาป่น จะแตกต่างกันเล็กน้อยเพียงใด สำหรับอาหารชนิดเม็ด จะให้ประสิทธิภาพสูงสุด ($P < 0.01$) คือ 2.72 กก. ต่อการผลิตไข่ 1 กก. ที่เป็นเช่นนี้เพราะอาหารผสมอัดเม็ดย่อมมีประสิทธิภาพดีกว่า

อาหารผสมชนิดผงประมาณ 5–10 % เนื่องจากผ่านกระบวนการอบความร้อน ทำให้สัตว์ใช้ประโยชน์จากอาหารได้ดีขึ้น

ผลของอาหารผสมต่อขนาดไขเปิดและน้ำหนักตัวเปิด พบว่าเปิดกินอาหารผสมกากถั่วเหลืองอย่างเดียว ไขมีขนาด 63.83 กรัม/ฟอง ซึ่งต่ำกว่าพวกที่กินอาหารผสมกากถั่วเหลือง-ปลาป่น 10 % ไขมีขนาด 64.46 กรัม/ฟอง ($P < 0.01$) แต่พวกที่กินอาหารสำเร็จรูปชนิดเม็ดจะมีขนาดไขฟองใหญ่ที่สุด คือ หนัก 69.19 กรัม/ฟอง ($P < 0.01$) แต่พวกที่กินอาหารผสมกากถั่วเหลืองและปลาป่น 10 % จะมีน้ำหนักตัวต่ำสุด และต่ำกว่าอาหารสูตรอื่นๆ คือ หนัก 1,308 กรัม/ตัว แสดงให้เห็นว่าอาหารสูตรนี้เหมาะสมที่สุด ที่เปิดกินแล้วไม่อ้วน แต่ไขสูงกว่าสูตรอื่นๆ คือ ไขเฉลี่ย 81.25 %

ตารางที่ 4 ผลของการเลี้ยงเปิดไขด้วยอาหารผสมกากถั่วเหลืองและปลาป่น ต่ออัตราการไข น้ำหนักไข การกินอาหารและน้ำหนักตัวเปิดพันธุ์กากีแคมเบลล์ ปากน้ำ และลูกผสม เฉลี่ยตลอดระยะเวลาทดลอง 8 เดือน

สูตรอาหารผสม	อัตราการไข (%)	การกินอาหาร (กรัม/ตัว/วัน)	น้ำหนักไข (กรัม/ฟอง)	อาหารต่อการผลิตไข 1 ก.ก.	น้ำหนักตัว (กรัม/ตัว)
กากถั่วเหลือง	76.61 ^b	144.37 ^b	63.83 ^c	3.07 ^b	1368 ^b
กากถั่วเหลือง+ปลาป่น 5 %	75.59 ^b	145.10 ^b	64.47 ^b	3.17 ^c	1353 ^b
กากถั่วเหลือง+ปลาป่น 10 %	81.25 ^a	147.02 ^b	64.46 ^b	2.94 ^b	1308 ^c
อาหารสำเร็จรูปชนิดเม็ด	80.47 ^a	140.78 ^a	69.19 ^a	2.72 ^a	1403 ^a
เฉลี่ย	78.48	144.29	65.50	2.97	1358
	±15.58	±17.49	±3.34	±1.22	±84

ผลการทดสอบพันธุ์เปิด 4 พันธุ์ คือ พันธุ์กากีแคมป์เบลล์ พันธุ์พื้นเมืองปากน้ำ ลูกผสมกากี-ปากน้ำ และปากน้ำ-กากี พบว่าอัตราการไขเฉลี่ย 4 เดือนแรก เท่ากับ 85.54 %, 81.30 %, 89.33 % และ 90.15 % ตามลำดับ ซึ่งพันธุ์ลูกผสมกากี-ปากน้ำ และปากน้ำ-กากี มีอัตราการไขไม่แตกต่างกัน แต่จะให้ไขสูงกว่าพันธุ์แท้ทั้งสองสายพันธุ์อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P < 0.01$) แสดงให้เห็นว่าเมื่อผสมข้ามระหว่างสายพันธุ์แท้ (Grand Parent Stock) สองสายพันธุ์จะทำให้ลูกผสมแข็งแรง และให้ผลผลิตสูงกว่าค่าเฉลี่ยของพ่อและแม่ หรือมี heterosis เท่ากับ 7.57 % แต่เปิดทั้ง 4 พันธุ์จะกินอาหารผสมใกล้เคียงกัน และไม่แตกต่างกันทางสถิติ คือ กินเฉลี่ย 150.90 ± 15.4 กรัม/ตัว/วัน นอกจากนี้ประสิทธิภาพการใช้อาหารของเปิดกากีแคมเบลล์ ลูกผสม

กาฬิ-ปากน้ำ และปากน้ำ-กาฬิ เท่ากับ 2.71, 2.65 และ 2.57 ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่ประสิทธิภาพการใช้อาหารดีกว่าเปิดพันธุ์พื้นเมืองปากน้ำ อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P < 0.01$) เปิดปากน้ำจะกินอาหาร 3.24 กก. ต่อการผลิตไข่ 1 กก. (ตารางที่ 5) โดยสรุปในระยะเวลาดำเนินการหรือระยะที่เป็ดอายุต่ำกว่า 13 เดือน เปิดพันธุ์ลูกผสมจะให้ผลผลิตไข่มีอัตราสูงกว่าพันธุ์แท้ แต่ในภาพรวมโดยเฉลี่ย 8 เดือนของการทดสอบ พบว่า เปิดพันธุ์กาฬิแคมเบลล์ ลูกผสมกาฬิ-ปากน้ำ และปากน้ำ - กาฬิ มีอัตราการไข่เฉลี่ยต่อวันเท่ากับ 81.25 %, 80.63 % และ 80.13 % ตามลำดับ และไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่ละสูงกว่าพันธุ์พื้นเมืองปากน้ำ ($P < 0.01$) ซึ่งไข่เพียง 72 % (ตารางที่ 6)

การกินอาหารของเปิดพันธุ์กาฬิแคมเบลล์ ลูกผสมกาฬิ-ปากน้ำ และปากน้ำ-กาฬิ เท่ากับ 146.67, 145.16 และ 144.28 กรัม/ตัว/วัน ($P < 0.01$) ส่วนขนาดของฟองไข่สำหรับเปิดพันธุ์กาฬิแคมเบลล์ กาฬิ-ปากน้ำ และปากน้ำ-กาฬิ เท่ากับ 66.08, 65.70 และ 65.90 กรัม/ฟอง ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกัน แต่เปิดปากน้ำไข่ฟองเล็กกว่า คือ 64.35 กรัม/ฟอง ($P < 0.01$) สำหรับขนาดลำตัวของแม่เป็ดโดยเฉลี่ยเปิดพันธุ์กาฬิแคมเบลล์ มีขนาดใหญ่กว่าพันธุ์อื่นๆ ($P < 0.01$) คือหนัก 1405 กรัม/ตัว เปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยของ 3 พันธุ์ ซึ่งเท่ากับ 1343 กรัม/ตัว โดยสรุป

ตารางที่ 5 อัตราการไข่ ปริมาณอาหารที่เป็ดกินต่อวัน น้ำหนักไข่ ประสิทธิภาพการใช้อาหารและน้ำหนักตัวเปิดพันธุ์กาฬิแคมเบลล์ พันธุ์พื้นเมืองปากน้ำ ลูกผสมกาฬิ-ปากน้ำและลูกผสมปากน้ำ-กาฬิ เฉลี่ย 4 เดือนแรกของการทดลอง

พันธุ์	อัตราการไข่ (%)	การกินอาหาร (กรัม/ตัว/วัน)	น้ำหนักไข่ (กรัม/ฟอง)	อาหารต่อการผลิตไข่ 1 กก.	น้ำหนักตัว (กรัม/ตัว)
กาฬิแคมเบลล์	85.54 ^b	150.48 ^a	65.64 ^a	2.71 ^a	1427 ^a
พื้นเมืองปากน้ำ	81.30 ^c	149.54 ^a	64.57 ^b	3.24 ^b	1357 ^b
ลูกผสมกาฬิ-ปากน้ำ	89.33 ^a	153.11 ^a	65.75 ^a	2.65 ^a	1388 ^b
ลูกผสมปากน้ำ-กาฬิ	90.15 ^a	150.53 ^a	65.93 ^a	2.57 ^a	1402 ^a
เฉลี่ย	86.50 ±10.46	150.91 ±15.40	65.46 ±2.85	2.80 ±1.67	1393 ±83

ตารางที่ 6 อัตราการไข่ ปริมาณอาหารที่เปิดกินต่อวัน น้ำหนักไข่ ประสิทธิภาพการใช้ อาหารและน้ำหนักตัวเปิดพันธุ์กาก็แคมเบลล์ พันธุ์พื้นเมืองปากน้ำ ลูกผสมกาก็-ปากน้ำ และลูกผสมปากน้ำ-กาก็ เฉลี่ยตลอดการทดลอง 8 เดือน

พันธุ์	อัตราการไข่ (%)	การกินอาหาร (กรัม/ตัว/วัน)	น้ำหนักไข่ (กรัม/ฟอง)	อาหารต่อการผลิตไข่ 1 ก.ก.	น้ำหนักตัว (กรัม/ตัว)
กาก็แคมเบลล์	81.25 ^a	146.67 ^a	66.08 ^a	2.82 ^a	1405 ^a
พื้นเมืองปากน้ำ	72.00 ^b	141.08 ^b	64.35 ^b	3.33 ^b	1332 ^b
ลูกผสมกาก็-ปากน้ำ	80.63 ^a	145.16 ^a	65.70 ^a	2.84 ^a	1349 ^b
ลูกผสมปากน้ำ-กาก็	80.13 ^a	144.28 ^a	65.90 ^a	2.89 ^a	1347 ^b
เฉลี่ย	78.48 ±15.58	144.29 ±17.49	65.50 ±3.37	2.97 ±1.21	1358 ±84

ลูกผสมกาก็-ปากน้ำ และปากน้ำ-กาก็ โดยภาพรวมระยะยาวให้ผลผลิตสูงกว่าค่าเฉลี่ยของพ่อ-แม่ 5 % (heterosis, 5 %) แต่ไม่สูงไปกว่าพันธุ์กาก็แคมเบลล์ ส่วนในด้านการกินอาหาร, น้ำหนักไข่และประสิทธิภาพการใช้อาหารไม่แสดง heterosis แต่อย่างใด ดังนั้นการเลือกใช้พันธุ์เปิด อาจจะเป็นพันธุ์แท้หรือลูกผสมก็ได้

ความสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์เปิดกับสูตรอาหารพบว่า เปิดพันธุ์กาก็แคมเบลล์เลี้ยงด้วยอาหารผสมกากถั่วเหลือง โดยไม่มีปลาป่นอยู่เลย จะให้ผลผลิตไข่ดีที่สุด คือ ไข่ 83.45 % ตลอดระยะเวลาทดลอง 8 เดือน และมีประสิทธิภาพการใช้อาหาร 2.8 กก.ต่อการผลิตไข่ 1 กก. สำหรับเปิดลูกผสมกาก็-ปากน้ำ จะไข่ดีที่สุด เมื่อเลี้ยงด้วยอาหารผสมกากถั่วเหลืองและปลาป่น 10 % คือ ไข่ 86.69 % โดยกินอาหาร 2.6 กก.ต่อการผลิตไข่ 1 กก. แต่ถ้าเป็นลูกผสมปากน้ำ-กาก็ จะต้องเลี้ยงด้วยอาหารสำเร็จรูปชนิดเม็ดจึงจะให้ไข่สูงสุดคือเท่ากับ 82.63 % และจะกินอาหาร 2.5 กก.ต่อการผลิตไข่ 1 กก.

ต้นทุนการผลิต ได้รับการวิเคราะห์และประเมินจากการลงทุนค่าพันธุ์เปิด โดยทั่วไปเปิดสาวพร้อมไข่อายุ 19-20 สัปดาห์ ราคาตัวละ 60 บาท แต่เปิดที่ใช้ทดลองนี้ ไข่มาแล้ว 4 เดือน จึงจะลดราคาลงเหลือตัวละ 40 บาท เพราะไข่มาแล้ว 1 ใน 3 ของอายุการให้ไข่ ค่าเสื่อมโรงเรือน ประมาณการมาจากการสร้างคอก เปิดไข่ใช้พื้นที่ 5 ตัว/ตรม. เปิด 300 แม่ ต้องการพื้นที่

ที่ 600 ตรม. ราคาก่อสร้าง 500 บาท/ตรม. รวมเป็นเงิน 300,000 บาท อายุใช้งาน 10 ปี เลี้ยงเปิดได้ 3,000 แม่/ปี เฉลี่ยค่าเสื่อมโรงเรือนเท่ากับ 10 บาท/ตัว/ปี ซึ่งถือเป็นค่าเช่าบ้านของเบ็ด ดังนั้น 2/3 ของค่าเช่า เท่ากับ 6.67 บาท/ตัว/ปี นอกจากนี้ยังมีค่าแรงงานคนเลี้ยงเปิด คิดจากค่าแรงขั้นต่ำวันละ 150 บาท คนงาน 1 คน เลี้ยงเปิดได้ 3,000 แม่ ค่าแรงเฉลี่ย 18.25 บาท/ตัว/ปี สำหรับการทดลองนี้ 2/3 ของค่าแรง เท่ากับ 12.16 บาท/ตัว นอกจากนี้ยังจะต้องรวมค่ายา วัคซีน และค่าเสียโอกาสของเงินทุน ค่าบริหารงานฟาร์ม คิดเป็น 9% ของทั้งหมด

จากการวิเคราะห์ต้นทุนการผลิตพบว่า การเลี้ยงเปิดพันธุ์ไข่ พันธุ์กากก็แคมเบลล์ ปากน้ำ และลูกผสมของกรมปศุสัตว์ โดยใช้สูตรอาหารผสมกากถั่วเหลืองเป็นแหล่งโปรตีนเพียงแหล่งเดียว หรือ กากถั่วเหลืองร่วมกับปลาป่น 5% และ 10% จะมีต้นทุนการผลิตต่อตัว เท่ากับ 336.81 บาท, 339.94 บาท และ 353.31 บาท ตามลำดับ หรือเฉลี่ยต้นทุนต่อการผลิตไข่เปิด 1 ฟอง เท่ากับ 1.83 บาท, 1.88 บาท และ 1.81 บาท ซึ่งต่ำกว่าต้นทุนไข่เปิดที่เลี้ยงด้วยอาหารสำเร็จรูปชนิดเม็ดที่มีจำหน่ายในท้องตลาด คือ ต้นทุนจะเท่ากับ 2.05 บาท/ฟอง เมื่อเปรียบเทียบกับรายได้จากการขายไข่เปิดรับประทาน ราคาหน้าฟาร์มฟองละ 1.95 บาท และขายเปิดแก่ราคาตลาดหน้าฟาร์มตัวละ 45-55 บาท เฉลี่ยตัวละ 50 บาทแล้ว พบว่า การเลี้ยงเปิดด้วยอาหารผสม กากถั่วเหลืองเป็นแหล่งโปรตีนหลักอย่างเดียวจะให้กำไร 71.99 บาท/ตัว ในช่วงระยะเวลาไข่ 8 เดือนสุดท้าย ซึ่งได้กำไรใกล้เคียงกับเลี้ยงด้วยอาหารผสมกากถั่วเหลืองและปลาป่น 10% ซึ่งได้กำไรเท่ากับ 76.94 บาท/ตัว สำหรับเลี้ยงเปิดด้วยอาหารสำเร็จรูปชนิดเม็ด ให้กำไรต่ำสุด คือ ตัวละ 40.40 บาท ทั้งนี้ เพราะว่าราคาอาหารสูงกว่า คือ ราคา กก.ละ 9 บาท ถ้าราคาอาหารต่ำเท่าๆ กับผสมเองก็จะทำกำไรมากกว่า ดังนั้น จึงแนะนำให้ผสมอาหารใช้เอง ในฟาร์มโดยเฉพาะใช้สูตรที่ใช้กากถั่วเหลืองอย่างเดียว หรือใช้สูตรที่ใช้กากถั่วเหลืองผสมกับปลาป่นในระดับ 10% จะดีกว่าใช้ระดับ 5%

ตารางที่ 7 ต้นทุนการผลิตไข่เป็ดพันธุ์กากกีแคมเบลล์ ปากน้ำ และลูกผสม ที่ได้รับอาหารผสมกากถั่วเหลืองและปลาป่นระดับต่างๆ ในระหว่างการทดลอง 8 เดือน (ระยะที่ 2 ของอายุการไข่)

หน่วย : บาท

รายการต้นทุน	อาหารผสม			อาหารสำเร็จรูป
	กากถั่วเหลือง	กากถั่วเหลือง + ปลาป่น 5%	กากถั่วเหลือง + ปลาป่น 10 %	อัดเม็ด
ค่าพันธุ์เป็ดไข่มาแล้ว 4 เดือน	40	40	40	40
ค่าอาหาร กก.ละ	7.22	7.35	7.52	9
จำนวนอาหารที่กิน 8 เดือน	34.65	34.82	35.28	33.79
ค่าอาหาร/ตัว	250.17	255.93	265.31	304.11
ค่าเสื่อมโรงเรือน/ตัว	6.67	6.67	6.67	6.67
ค่าแรงงาน/ตัว	12.16	12.16	12.16	12.16
ค่ายา วัคซีนและอื่นๆ 9 %	27.81	25.18	19.17	32.66
รวมต้นทุน	336.81	339.94	353.31	395.60
รายรับ				
จำนวนไข่ที่ผลิตได้ (ฟอง)	184	181	195	193
ราคาไข่หน้าฟาร์ม (บาท/ฟอง)	1.95	1.95	1.95	2.0
ขายไข่ ได้	358.8	352.95	380.25	386
ขายเป็ดแก่ (บาท/ตัว)	50	50	50	50
รวมรายได้ (บาท/ตัว)	408.8	402.95	430.25	436
กำไร - ขาดทุน (บาท/ตัว)	71.99	63.01	76.94	40.40

สรุป

การทดลองหามาตรฐานความต้องการโภชนาการของเป็ดพันธุ์ไข่ มีโปรตีนพลังงานใช้ประโยชน์ได้ และกรดอะมิโนที่จำเป็น 11 ชนิด โดยใช้วัตถุดิบที่มีจำหน่ายและใช้กันอย่างแพร่หลายในอุตสาหกรรมอาหารสัตว์ คือ กากถั่วเหลือง โปรตีน 44 % ปลาป่นสกัดน้ำมัน โปรตีน 55 % และปลายข้าวโปรตีน 8 % นำวัตถุดิบไปประกอบสูตรอาหาร 3 สูตร สูตรที่ 1 ใช้กากถั่วเหลืองเป็นแหล่งโปรตีนหลักเพียงแหล่งเดียว สูตรที่ 2 และ 3 ใช้ปลาป่นร่วมกับกากถั่วเหลือง โดยกำหนดให้ปลาป่นผสมในระดับ 5 % และ 10 % ตามลำดับ และแต่ละสูตรกำหนดให้มีปริมาณกรดอะมิโนไลซีนเท่ากับ 1.0 % และพลังงานใช้ประโยชน์ได้ 2,750 - 2,770 กิโลแคลอรี ต่ออาหารผสม 1 กก. ซึ่งเป็นระดับความต้องการที่ประเทศได้วันรายงานไว้ กำหนดสูตรอาหารเหล่านี้ด้วยโปรแกรม CAFF ของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จากนั้นนำอาหารผสมไปวิเคราะห์ทางเคมี หาร้อยละของโปรตีน และนำไปทดลองเลี้ยงเป็ดที่กำลังไข่และไข่มาแล้ว 4 เดือนเป็นพันธุ์ที่เกษตรกรนิยมเลี้ยงกันทั่วไป 4 พันธุ์ คือ กากี้แคมเบลล์ พันธุ์เมืองปากน้ำ ลูกผสม กากี้-ปากน้ำและปากน้ำ-กากี้ การทดลองเริ่มเดือนกุมภาพันธ์ 2539 - กันยายน 2539 รวม 8 เดือน ผลการทดลองพบว่า

1. การใช้กากถั่วเหลืองสกัดน้ำมัน โปรตีน 44 % เป็นแหล่งโปรตีนหลักอย่างเดียวโดยไม่มีปลาป่นก็สามารถประกอบสูตรอาหารเป็ดไข่ได้ แต่ผลผลิตจะต่ำกว่า การใช้กากถั่วเหลืองร่วมกับปลาป่น 10 % การตัดสินใจเลือกใช้สูตรอาหาร จึงขึ้นอยู่กับราคาของกากถั่วเหลืองและปลาป่นต่างกันเล็กน้อยเพียงใด หรือ จะเลือกใช้พันธุ์เป็ดกับสูตรอาหารที่เหมาะสมก็ได้

2. มาตรฐานความต้องการโภชนาการสำหรับเป็ดไข่ สรุปจากผลผลิตมีอัตราการไข่ การกินอาหาร ประสิทธิภาพการใช้อาหาร และน้ำหนักมีชีวิตแม่เป็ด สูตรที่ดีที่สุด คือ การใช้กากถั่วเหลืองร่วมกับปลาป่น 10 % ซึ่งมีสัดส่วนของโปรตีน พลังงาน และกรดอะมิโน 11 ชนิด แสดงไว้ในตารางที่ 2 สามารถใช้เป็นมาตรฐานความต้องการอ้างอิง สำหรับประกอบสูตรอาหารเป็ดไข่ของเกษตรกรไทยได้

3. อัตราการไข่ ปริมาณอาหารที่เปิดกินต่อวัน น้ำหนักไข่ และประสิทธิภาพการใช้อาหารของเป็ดพันธุ์กากี้แคมเบลล์ ลูกผสมกากี้-ปากน้ำ และปากน้ำ-กากี้ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ คือ ไข่เฉลี่ย 80.13-81.25 % กินอาหารวันละ 144.28-146.67 กรัม/ตัว อัตราส่วนของอาหารต่อน้ำหนักไข่เท่ากับ 2.82-2.89 : 1 ไข่มีขนาด 65.70-66.08 กรัม/ฟอง แต่เป็ดพันธุ์พื้นเมืองปากน้ำให้ผลผลิตต่ำกว่าอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P < 0.01$)

4. การผสมพันธุ์ระหว่างเป็ดพันธุ์กากี้แคมเบลล์กับพันธุ์พื้นเมืองปากน้ำ ลูกผสมจะมีอัตราการไข่สูงกว่าค่าเฉลี่ยของสายพันธุ์พ่อและแม่ (heterosis) 7.57 % แต่ไม่สูงไปกว่าเป็ดกากี้แคมเบลล์พันธุ์แท้ ส่วนลักษณะอื่นๆ ภายใต้การทดลองนี้ ไม่ปรากฏอิทธิพลของ heterosis

5. ปฏิกริยาร่วมกันระหว่างพันธุ์เป็ดกับสูตรอาหาร หรือความต้องการโภชนาอาหาร พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P < 0.01$) คือ เป็ดแต่ละพันธุ์มีความต้องการโภชนาอาหารต่างกัน กล่าวคือ เป็ดพันธุ์กากิแคมเบลล์พันธุ์แท้ สามารถเลี้ยงได้ผลผลิตสูง (83.45 %) ด้วยอาหารที่มีกากถั่วเหลืองเป็นแหล่งโปรตีนหลักโดยไม่มีปลาป่น และมีสัดส่วนของโภชนาอาหารใกล้เคียงกับความต้องการโภชนาของเป็ดได้หัววัน ส่วนเป็ดลูกผสมกากิ-ปากน้ำ ซึ่งเกษตรกรไทยเกินกว่า 95 % เลี้ยงในปัจจุบัน ต้องการอาหารที่มีส่วนผสมของปลาป่นและกากถั่วเหลือง โดยเฉพาะสูตรที่มีปลาป่น 10 % จะให้ผลผลิตสูงสุด คือ ไข่ 86.69 % และประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นไข่สูง ใกล้เคียงกับอาหารสำเร็จรูปชนิดเม็ด คือ 2.6 กก. : 1 กก. สำหรับเป็ดลูกผสมปากน้ำ-กากิ ต้องการอาหารคุณภาพดี คืออาหารสำเร็จรูปชนิดเม็ด ซึ่งคาดว่าจะมีปลาป่นมากกว่า 10 %

6. ต้นทุนการผลิตไข่เป็ด 1 ฟองอยู่ระหว่าง 1.81-2.05 บาท อาหารผสมกากถั่วเหลืองร่วมกับปลาป่น 10 % ให้ผลตอบแทนสูงสุด คือ กำไรต่อตัวละ 76.94 บาท ต่อการเลี้ยงเป็ด 8 เดือน รองลงมาคือ อาหารผสมกากถั่วเหลือง โดยไม่มีปลาป่น ได้กำไรต่อตัวละ 71.99 บาท กำไรต่ำสุดคือ การเลี้ยงด้วยอาหารสำเร็จรูปอัดเม็ด เนื่องจากราคาอาหารสัตว์ต่อหน่วยสูงถึง กก.ละ 9 บาท ดังนั้น จึงแนะนำให้ผสมอาหารใช้เอง โดยเลือกสูตรอาหาร ดูจากราคาของกากถั่วเหลือง ปลาป่นเป็นหลัก

เอกสารอ้างอิง

- จรัญ จันทลักขณา, 2523. สถิติวิธีวิเคราะห์และวางแผนงานวิจัย. บริษัทไทยวัฒนาพาณิชย์, กรุงเทพฯ น.
- ประทีป ราชแพทยาคม. 2522. อาหารผสมและการให้อาหารไก่, น.136-184. ในการเลี้ยงไก่ ฉบับปรับปรุงแก้ไข. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 409 น.
- Chen, B.J. 1990. In: Animal Production in Taiwan, Taipei, Taiwan, ROC.
- Chen, B.J. 1990. In: Proceeding of the 5th AAAP Animal Science Congress. Vol. 1: pp. 354-361.
- Chen, B.J. 1990. In: The Symposium of Feed Manufacture and Technology pp. 77-93.
(in Chinese)
- Dean, W.F. 1985. In: Duck Production Science and World Practice. D.J. Farrell and P. Stapleton (Ed.). University of New England, Armidale, Australia, pp. 31-57.
- Ensminger, M.E. 1992. Poultry Science. Interstate Publishers, Inc. Danville. Illinois, USA.
- Huang, H.H. 1985. J. Chin. Soc. Animal Science. 15(3,4) : 111-122.
- National Reserch Council (NRC). 1977. Nutrient Requirement of Ducks, p. 33. In Nutrient Requirements of poultry. National Academy of Sciences, Washington, D.C.
- Oluyemi, J.A. and B.L. Fetuga. 1978. The protein and energy requirements of duckling in the tropics. Br. Poult. Sci. 19(3) : 261-266.
- Qarnsworthy, P.C., Haresign, W., and Cole, D.J.A. 1992. Recent Advances in Animal Nutrition. Butterworth Heinemann, Great Britain.
- Stevens, P. and B. Sauveur. 1985. In: Duck Production Science and World Practice. D.J. Farrell

- and P. Stapleton (Ed.). University of New England, Armidale, Australia, pp. 248-257.
- Shen, T.F. 1985. In: Duck Production Science and World Practice. D.J. Farrell and P. Stapleton (Ed.). University of New England, Armidale, Australia, pp. 16-30.
- Shen, T.F. 1991. Extension Bulletin No. 328, Food & Fertilizer Technology Center. ASPAC. Taipei, Taiwan, ROC.
- Tai, C. 1985. Duck breeding and artificial insemination in Taiwan. Department of animal Breeding Taiwan livestock research institute, Shinhuo, Tainan, Taiwan, ROC. 11 p.
- Tai, C. 1985. In: Duck Production Science and World Practice. D.J. Farrell and P. Stapleton (Ed.). University of New England, Armidale, Australia, pp. 364-371.
- Tongthainan, Y. and Rojanastid, S. 1986. Nutrition and Feeding Management of Ducks, APHCA. Regional Training Course in Duck Production Department of Livestock Development, Thailand.
- Wisutharom, K. 1985. Duck production in Thailand. Department of animal science, Kasetsart University, Thailand, Duck production science and world practice, proceedings of workshop at cipanas, Bogor. Indonesia, November 18-22, 1985. 21 p.