

บทที่ 4

ผลการดำเนินงานและวิจารณ์

การทดลองที่ 1 การศึกษาและพัฒนาสายพันธุ์ไก่ฟ้าและไก่เบรสรุ่น F₄ ที่มีสมรรถภาพการผลิตดีตรงตามสายพันธุ์ และเหมาะสมกับการเลี้ยงบนพื้นที่สูง จำนวน 3 พื้นที่/สายพันธุ์

ไก่ฟ้าคอแหวน

การคัดเลือกพ่อแม่พันธุ์

ทำการคัดเลือกพ่อแม่พันธุ์ไก่ฟ้าจากลูกของรุ่น F₂ เพื่อใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์รุ่น F₃ โดยคัดเลือกไก่ฟ้าที่มีลักษณะตรงตามลักษณะประจำพันธุ์ของไก่ฟ้าคอแหวน จำนวน 72 ตัว เป็นเพศผู้ 12 ตัว เพศเมีย 60 ตัว เลี้ยงในกรงทดลองอัตราส่วนเพศผู้ต่อเพศเมียเท่ากับ 1:5 ตัว จัดไก่ฟ้าออกเป็น 4 สายๆ ละ 3 ซ้ำ โดยจะได้พ่อแม่พันธุ์ไก่ฟ้าทั้ง 4 สาย คือ สายที่ 1-2 (เพศผู้มาจากสายที่ 1 เพศเมียมาจากสายที่ 2) สายที่ 2-1 (เพศผู้มาจากสายที่ 2 เพศเมียมาจากสายที่ 1) สายที่ 3-4 (เพศผู้มาจากสายที่ 3 เพศเมียมาจากสายที่ 4) และสายที่ 4-3 (เพศผู้มาจากสายที่ 4 เพศเมียมาจากสายที่ 3) ดังแผนภาพที่ 3.1 ผลปรากฏว่า พ่อแม่พันธุ์ไก่ฟ้ารุ่น F₃ ที่อายุ 53 สัปดาห์ มีลักษณะประจำพันธุ์ทั้งลักษณะภายนอก ความสมบูรณ์ของขนตรงตามสายพันธุ์ 100% และไม่พบบาดแผลจากการจิกตีกัน เนื่องจากใช้อัตราส่วนการเลี้ยงต่อคอกลดลงจากปี 2559 (ตารางที่ 4.1) แสดงให้เห็นว่าไก่ฟ้ายังมีสุขภาพ優良ความเป็นสัตว์ป่าโดยมีการจิกตีกันหากเลี้ยงเพศผู้มากกว่า 1 ตัว/คอก รวมทั้งต้องจัดพื้นที่ให้เพียงพอไม่แคบเกินไป ซึ่งตาม RPF-GAP: Pheasant Highland Farm จะกำหนดให้มีพื้นที่ลานปล่อยไม่น้อยกว่า 1 ตรม./ตัว

ตารางที่ 4.1 ลักษณะประจำพันธุ์ภายนอก ความสมบูรณ์ของขน และบาดแผลจากการจิกตีของพ่อแม่พันธุ์ไก่ฟ้าคอแหวน รุ่น F₃ ที่อายุ 53 สัปดาห์

สายที่	1-2	2-1	3-4	4-3
ลักษณะภายนอก				
เพศผู้				
ขนที่หัวสีเขียวขาว	100%	100%	100%	100%
ขนวงแหวนสีขาวรอบคอ	100%	100%	100%	100%
ขนลำตัวสีน้ำตาลแดง	100%	100%	100%	100%
เพศเมีย				
ขนสีน้ำตาลเทาทั่วลำตัว	100%	100%	100%	100%
ความสมบูรณ์ของขน^{1/}				
สมบูรณ์	√	√	√	√
ไม่สมบูรณ์	-	-	-	-
บาดแผลจากการจิกตี^{1/}				
ไม่พบ	√	√	√	√
พบ				
1-5% ของฝูง	-	-	-	-
6-10% ของฝูง	-	-	-	-

^{1/} คละเพศ

สมรรถภาพการผลิต

สมรรถภาพการผลิตของพ่อแม่พันธุ์ไก่ฟ้ารุ่น F_3 เมื่อนำมาวิเคราะห์ผลด้วยแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) ผลปรากฏว่า ที่อายุ 16 สัปดาห์ น้ำหนักตัว FCR ความยาวแข้ง และความกว้างอกในแต่ละสาย (Line) มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) ในส่วนของปริมาณอาหารที่กินพบว่า สายที่ 1-2 มีค่าดีที่สุด (31.13 vs. 30.07-30.12 ก./วัน ตามลำดับ; $P<0.05$) ส่วนที่อายุ 32 สัปดาห์ พบว่า น้ำหนักตัวทั้งสองเพศ ปริมาณอาหารที่กิน FCR ความยาวแข้ง และความกว้างอก ในเพศผู้ในแต่ละสายมีค่าที่แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ยกเว้นความยาวแข้งของไก่เพศเมียสายที่ 2-1 สูงกว่าสายที่ 4-3 อย่างมีนัยสำคัญ ส่วนสายที่ 1-2, 2-1 และ 3-4 แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ ในขณะที่ไก่อายุ 39 และ 53 สัปดาห์ ไม่พบนัยสำคัญทางสถิติทุกด้านของสมรรถภาพการผลิต

เมื่อเปรียบเทียบสมรรถภาพการผลิตของไก่ฟ้ารุ่น F_3 กับ F_1 และ F_2 พบว่า รุ่น F_3 มีสมรรถภาพการผลิตด้านน้ำหนักตัว ความกว้างอก ดีกว่ารุ่น F_1 และ F_2 ส่วนความยาวแข้งมีค่าใกล้เคียงกันทั้ง 3 รุ่น ดังแสดงในตารางที่ 4.2 ทั้งนี้เนื่องมาจากอิทธิพลของการผสมแบบ Inbreeding และ Crossing of inbred line ทำให้ไก่ฟ้าแสดงลักษณะที่ดีมาจากการคัดเลือกและคงลักษณะนั้นไว้จนสามารถถ่ายทอดมาสู่รุ่นลูกหลานได้

สมรรถภาพการผลิตไข่

สมรรถภาพการผลิตไข่ของพ่อแม่พันธุ์ไก่ฟ้ารุ่น F_3 เมื่อนำมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ ผลปรากฏว่า สายที่ 1-2 และ 4-3 ให้ไข่ฟองแรกที่อายุ 174 และ 178 วัน ซึ่งเร็วกว่าสายอื่นที่เหลือ ($P<0.05$) ในขณะที่สาย 4-3 ให้ผลผลิตไข่ดีที่สุด (66.19%; $P<0.05$) ส่วนผลด้านน้ำหนักตัวและน้ำหนักตัวเมื่อให้ไข่ฟองแรก ปริมาณอาหารที่กิน และอัตราการใช้อาหารต่อการผลิตไข่ 1 กก. หรือ 1 โหล มีค่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ (ตารางที่ 4.3) เมื่อนำค่าเฉลี่ยของฝูง F_3 ไปเทียบกับรุ่น F_1 และ F_2 จะเห็นได้ว่ารุ่น F_3 มีอายุเมื่อให้ไข่ฟองแรกเร็วกว่าอีก 2 ฝูง อย่างชัดเจน ทั้งนี้เนื่องจากไก่ฟ้าเป็นสัตว์ปีกที่ให้ไข่ตามฤดูกาล (seasonal breeding) โดยจะวางไข่ในช่วงระหว่างเดือน มกราคม-มิถุนายน (สุขนและคณะ, 2547) การคัดเลือกไก่เป็นพ่อแม่พันธุ์รุ่น F_1 และ F_2 ผู้วิจัยได้ทำก่อนกำหนดมาก รวมทั้งในปี 2559 ซึ่งเป็นการศึกษารุ่น F_2 สภาพอากาศของประเทศไทยมีความแปรปรวนสูง และมีอากาศร้อนสูงมาก ส่งผลให้ไก่ฟ้าวางไข่ช้ากว่าปกติ 3-4 เดือน โดยเริ่มวางไข่ฟองแรกเดือน เมษายน-พฤษภาคม และยังให้ไข่ค่อนข้างน้อยอีกด้วย

ตารางที่ 4.2 สมรรถภาพการผลิตของพ่อแม่พันธุ์ไก่ฟ้ารุ่น F₃ เปรียบเทียบกับรุ่น F₁ และ F₂

	สาย (รุ่น F ₃ ปี 2560)				เฉลี่ย	P- value	SEM	รุ่น F ₁ (ปี2558)	รุ่น F ₂ (ปี 2559)
	1-2	2-1	3-4	4-3					
น้ำหนักตัว (กก.)									
แรกเกิด	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	-	0.00	0.02	0.02
อายุ 16 ส.	1.06	1.07	1.07	1.05	1.06	0.739	0.00	1.04	1.03
อายุ 32 ส.									
เพศผู้	1.26	1.37	1.27	1.22	1.28	0.496	0.03	na	na
เพศเมีย	1.12	1.06	1.12	1.13	1.11	0.703	0.02	na	na
อายุ 39 ส.									
เพศผู้	1.28	1.38	1.28	1.22	1.29	0.517	0.03	1.27	1.25
เพศเมีย	1.12	1.06	1.12	1.13	1.11	0.712	0.02	1.09	1.05
อายุ 53 ส.									
เพศผู้	1.34	1.41	1.33	1.40	1.37	0.779	0.02	1.34	1.36
เพศเมีย	1.27	1.18	1.26	1.24	1.24	0.170	0.02	1.12	1.18
ปริมาณอาหารที่กิน (ก./วัน)									
ช่วงอายุ 1-16 ส.	31.13 ^a	30.07 ^b	30.12 ^b	30.07 ^b	30.35	0.091	0.26	22.90	30.74
ช่วงอายุ 17-32 ส.	33.42	33.68	34.51	33.97	33.90	0.754	0.23	na	na
ช่วงอายุ 33-39 ส.	33.19	32.80	32.38	32.03	32.60	0.363	0.25	na	na
ช่วงอายุ 40-53 ส.	38.03	41.42	38.35	38.25	39.01	0.165	0.81	na	55.57
ความยาวแข้ง (ซม.)									
อายุ 16 สัปดาห์	8.24	8.22	8.20	8.21	8.21	0.685	0.01	8.29	8.27
อายุ 32 สัปดาห์									
เพศผู้	8.50	8.73	8.47	8.60	8.58	0.839	0.06	na	na
เพศเมีย	7.67 ^{ab}	7.87 ^a	7.63 ^{ab}	7.53 ^b	7.68	0.032	0.00	na	na
อายุ 39 สัปดาห์									
เพศผู้	8.74	8.75	8.73	8.71	8.73	0.092	0.01	8.79	8.75
เพศเมีย	7.75	7.88	7.72	7.74	7.77	0.219	0.04	7.89	7.86
อายุ 53 สัปดาห์									
เพศผู้	8.75	8.76	8.74	8.73	8.75	0.945	0.01	8.81	8.80
เพศเมีย	7.75	7.89	7.65	7.77	7.77	0.228	0.05	7.92	7.92

^{a,b} ตัวอักษรที่กำกับบนค่าเฉลี่ยในแต่ละแถวที่ต่างกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05)

SEM = Standard Error of the Mean

na= No data available

ตารางที่ 4.2 (ต่อ) สมรรถภาพการผลิตของพ่อแม่พันธุ์ไก่ฟ้ารุ่น F₃ เปรียบเทียบกับรุ่น F₁ และ F₂

	สาย (รุ่น F ₃ ปี 2560)				เฉลี่ย	P- value	SEM	รุ่น F ₁ (ปี 2558)	รุ่น F ₂ (ปี 2559)
	1-2	2-1	3-4	4-3					
ความกว้างอก (ซม.)									
อายุ 16 สัปดาห์	6.27	6.26	6.28	6.27	6.27	0.965	0.00	6.25	6.29
อายุ 32 สัปดาห์									
เพศผู้	8.17	8.17	8.17	8.00	8.13	0.581	0.04	na	na
เพศเมีย	7.70	8.03	7.70	7.60	7.76	0.231	0.09	na	na
อายุ 39 สัปดาห์									
เพศผู้	8.17	8.16	8.17	8.01	8.13	0.568	0.04	6.66	6.67
เพศเมีย	7.72	8.02	7.65	7.61	7.75	0.176	0.09	6.23	6.24
อายุ 53 สัปดาห์									
เพศผู้	8.22	8.18	8.22	8.05	8.17	0.573	0.04	6.87	6.87
เพศเมีย	7.72	8.02	7.73	7.63	7.78	0.239	0.08	6.36	6.37

^{a-b} ตัวอักษรที่กำกับบนค่าเฉลี่ยในแต่ละแถวที่ต่างกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05)

SEM = Standard Error of the Mean

na= No data available

ตารางที่ 4.3 สมรรถภาพการผลิตไข่ของพ่อแม่พันธุ์ไก่ฟ้ารุ่น F₃ เปรียบเทียบกับรุ่น F₁ และ F₂

สมรรถภาพการผลิตไข่	สาย (รุ่น F ₃ ปี 2560)				เฉลี่ย	P- value	F ₁ (ปี 2559)	F ₂ (ปี 2559)
	1-2	2-1	3-4	4-3				
อายุเมื่อให้ไข่ฟองแรก (วัน)	174 ^a	186 ^b	193 ^c	178 ^a	183	0.000	273	349
น้ำหนักตัวเมื่อให้ไข่ฟองแรก (กก.)	1.10	1.04	1.04	1.08	1.07	0.898	1.09	1.27
น้ำหนักไข่ฟองแรก (ก.)	25.60	25.71	25.16	25.38	25.46	0.263	25.12	24.81
ผลผลิตไข่ (%) ^{1/}	56.67 ^b	40.54 ^d	53.27 ^c	66.19 ^a	54.17	0.000	na	na
อัตราการใช้อาหารต่อการผลิตไข่								
(1 กก. อาหาร/ไข่ 1 กก)	4.71	6.97	6.27	3.81	5.44	0.474	na	na
(1 กก. อาหาร/ไข่ 1 โหล)	1.61	2.32	2.11	1.27	1.83	0.497	na	na

^{1/}เริ่มบันทึกข้อมูลเมื่อไข่เริ่มไข่ 20% ของฝูง (อายุไก่ 30 สัปดาห์) ช่วงอายุที่บันทึก 30-44 สัปดาห์

^{a-d} ตัวอักษรที่กำกับบนค่าเฉลี่ยในแต่ละแถวที่ต่างกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05)

สมรรถภาพการสืบพันธุ์

สมรรถภาพการสืบพันธุ์ของพ่อแม่พันธุ์ไก่ฟ้ารุ่น F₃ ผลปรากฏ สายที่ 1-2 มีอัตราไข่มีเชื้อหรือไข่ไม่มีเชื้อดีกว่าทุกสาย (P>0.05; 85.79 vs. 82.33-85.19% หรือ 14.21 vs. 14.81-17.67% ตามลำดับ) ส่วนอัตราการฟักออกเมื่อเทียบเป็นไข่มีเชื้อสายที่ 1-2, 2-1 และ 4-3 มีค่าดีกว่าสายที่ 3-4

($P < 0.05$; 52.23-53.63 vs. 44.85%) เช่นเดียวกับอัตราการฟักออกเมื่อเทียบกับไข่เข้าฟัก ($P > 0.05$) ในส่วนอัตราไข่เชื้อตาย/ตายโคมสายที่ 2-1 ก็มีแนวโน้มน้อยกว่าอีก 3 สาย (46.37 vs. 47.61-54.11% ตามลำดับ) สำหรับลูกไก่แรกเกิด พบว่า สายที่ 4-3 มีไก่พิการและไม่แข็งแรงน้อยกว่าทุกสาย (10.80 vs. 11.92-19.21%) ทั้งนี้มีสาเหตุมาจากเกิดไข่ที่ไม่เกิดเฉพาะกับลูกไก่ฟ้าทำให้ลูกไก่ลื่นและยืนเกาะไม้ได้เต็มที่ จึงเกิดความพิการที่ขาเป็นจำนวนมาก ผู้วิจัยแก้ไขโดยนำกระดาษหยาบๆ มารองเพื่อลดการลื่นไหล

ตารางที่ 4.4 สมรรถภาพการสืบพันธุ์ของพ่อแม่พันธุ์ไก่ฟ้ารุ่น F_3

สมรรถภาพการสืบพันธุ์	สาย (รุ่น F_3 ปี 2560)				เฉลี่ย	P- value	SEM
	1-2	2-1	3-4	4-3			
ไข่ที่เข้าฟักได้ (%)	97.20	96.36	94.91	95.88	96.09	0.455	0.18
อัตราไข่มีเชื้อ (%)	85.79	85.19	82.33	83.01	84.08	0.314	1.05
อัตราไข่เชื้อตาย/ตายโคม (%)							
ช่วงอายุฟัก 1-18 วัน	16.49	17.14	17.04	14.74	16.35	0.579	0.71
ช่วงอายุฟัก 19-21 วัน	31.28 ^b	29.23 ^a	37.07 ^c	32.87 ^b	32.61	0.000	1.92
อัตราการฟักออก							
(% ไข่มีเชื้อ)	52.23 ^a	53.63 ^a	44.85 ^b	52.39 ^a	50.77	0.000	2.15
(% ไข่ทั้งหมด)	45.47	46.44	37.30	44.50	43.43	0.052	2.42
ลูกไก่คัดทิ้ง ^{1/} (%)	14.45 ^b	19.21 ^c	11.92 ^{ab}	10.80 ^a	14.10	0.001	0.96

^{1/}ลูกไก่คัดทิ้งสาเหตุมาจากพิการ และไม่แข็งแรง

เริ่มบันทึกข้อมูลเมื่อไข่เริ่มไข่ 20% ของฝูง (อายุไก่ 30 สัปดาห์) ช่วงอายุที่บันทึก 30-44 สัปดาห์

^{a-d} ตัวอักษรที่กำกับบนค่าเฉลี่ยในแต่ละแถวที่ต่างกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

ไก่เบอร์ส

การคัดเลือกพ่อแม่พันธุ์

ทำการคัดเลือกพ่อแม่พันธุ์ไก่เบอร์สจากลูกของรุ่น F_2 เพื่อใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์รุ่น F_3 คัดเลือกไก่เบอร์สที่มีลักษณะตรงตามสายพันธุ์ของไก่เบอร์สให้เหลือจำนวน 144 ตัว เป็นเพศผู้ 24 ตัว เพศเมีย 120 ตัว เลี้ยงในกรงทดลองอัตราส่วนเพศผู้ต่อเพศเมียเท่ากับ 1:5 ตัว จัดไก่เบอร์สออกเป็น 4 สายๆ ละ 3 ข้าง โดยจะได้พ่อแม่พันธุ์ไก่เบอร์สทั้ง 4 สาย คือ สาย 1-2 (เพศผู้มาจากสายที่ 1 เพศเมียมาจากสายที่ 2) สายที่ 2-1 (เพศผู้มาจากสายที่ 2 เพศเมียมาจากสายที่ 1) สาย 3-4 (เพศผู้มาจากสายที่ 3 เพศเมียมาจากสายที่ 4) และสาย 4-3 (เพศผู้มาจากสายที่ 4 เพศเมียมาจากสายที่ 3) ดังแผนภาพที่ 3.2 การคัดเลือกพ่อแม่พันธุ์ไก่เบอร์สรุ่น F_3 (ปี 2560) พบว่า ไก่เบอร์สโตเต็มที่ที่อายุ 53 สัปดาห์ ได้ไก่เบอร์สที่มีลักษณะตรงตามสายพันธุ์ 100% (ตารางที่ 4.5) ซึ่งได้ผลดีกว่าทุกรุ่นที่ผ่านมา โดยเฉพาะสีแข้งมีสีน้ำเงินเข้มมากกว่ารุ่น P_0 อย่างชัดเจน ซึ่งลักษณะเหล่านี้เป็นลักษณะทางคุณภาพการคัดเลือกจึงส่งผลให้ได้ลักษณะที่ดีและถ่ายทอดไปสู่ลูกหลาน (ประชากร, 2560)

ตารางที่ 4.5 เปรียบเทียบลักษณะประจำพันธุ์ที่พบในไก่เบอร์สในแต่ละรุ่นที่อายุ 53 สัปดาห์

ลักษณะภายนอก	ลักษณะที่พบ (%)			
	รุ่นที่ 1 (P ₀) ^{1/} (2557)	รุ่นที่ 2 (F ₁) (2558)	รุ่นที่ 3 (F ₂) (2559)	รุ่นที่ 4 (F ₃) (2560)
ลักษณะสีแข้ง				
น้ำเงินเข้ม ^{2/}	33.17	89.03	86.16	100
น้ำเงินปานกลาง	35.64	7.62	9.43	100
ขาว	31.19	3.35	4.4	-
ลักษณะสีจะงอย				
ปาก				
ขาว ^{2/}	83.66	92.75	98.74	100
ดำ	16.34	7.25	1.26	-
ลักษณะสีขน				
ขาว ^{2/}	81.68	89.59	96.23	100
เหลือง	12.87	9.67	3.77	-
อื่นๆ	5.45	0.74	-	-

^{1/} สุชนและคณะ (2557)

^{2/} ลักษณะประจำพันธุ์ที่พึงประสงค์

สมรรถภาพการผลิต

สมรรถภาพการผลิตของไก่เบอร์สรุ่น F₃ เมื่อนำมาวิเคราะห์ผลด้วยแผนทดลองแบบ Completely Randomized Design ผลปรากฏว่า ที่อายุ 18 สัปดาห์ ทั้งเพศผู้และเพศเมียในแต่ละสาย (Line) มีค่าน้ำหนักตัว FCR ความยาวแข้ง และความกว้างอกแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) ในขณะที่ปริมาณอาหารที่กินมีความแตกต่างกัน โดยสายที่ 4-3 มีค่าสูงกว่าสายที่ 1-2 อย่างมีนัยสำคัญ (69.26 vs. 67.60 ก./วัน ส่วนสายที่ 2-1 และ 3-4 มีค่าอยู่ระหว่างกลางคือ 68.00-68.95 ก./วัน) สำหรับผลที่อายุ 26 สัปดาห์ พบว่า เฉพาะน้ำหนักตัวของทั้งสองเพศมีค่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ ส่วนผลด้านอื่นๆ ได้แก่ ปริมาณอาหารที่กินช่วงอายุ 19-26 สัปดาห์ ความยาวแข้ง และความกว้างอกของไก่ทั้ง 4 กลุ่ม มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยในสายที่ 1-2 และ 2-1 มีค่าน้อยกว่าอีก 2 สาย ผลที่อายุ 53 สัปดาห์ พบว่า น้ำหนักตัวและปริมาณอาหารที่กินของทั้ง 4 สาย มีค่าที่แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนความยาวแข้งและความกว้างอกในเพศผู้ สายที่ 3-4 และ 4-3 มีค่าที่ดีกว่าสายที่ 1-2 และ 2-1 อย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$; 12.88-12.89 vs. 12.60-12.63 ซม. และ 10.92-11.01 vs. 10.08 ซม.) ส่วนในเพศเมียนั้นมีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ เมื่อเปรียบเทียบสมรรถภาพการผลิตพ่อแม่พันธุ์ไก่เบอร์สรุ่น F₃ เฉลี่ยทั้ง 4 สายนี้กับรุ่น F₁ และ F₂ ที่ศึกษาในปี 2558-2559 ตามลำดับ จะพบว่า มีน้ำหนักตัวที่อายุ 1 วัน 18 และ 26 สัปดาห์ รวมทั้ง 2 เพศ มีค่าที่ดีกว่ารุ่น F₁ แต่ต่ำกว่า F₂ เล็กน้อย ยกเว้นในไก่เพศเมียที่อายุ 26 สัปดาห์ มีความยาวแข้งและความกว้างอกสูงกว่าทั้ง 2 รุ่น สำหรับที่อายุ 53 สัปดาห์ พบว่า รุ่น F₃ มีน้ำหนักตัว และความกว้างอกของทั้งสองเพศดีกว่าทั้ง 2 รุ่น (ตารางที่ 4.6)

ตารางที่ 4.6 สมรรถภาพการผลิตของพ่อแม่พันธุ์ไก่เบอร์สรุ่น F₃ เปรียบเทียบกับรุ่น F₁ และ F₂

สมรรถภาพการผลิต	สาย (รุ่น F ₃ ปี 2560)				เฉลี่ย	P-value	SEM	รุ่น F ₁ (ปี 2558)	รุ่น F ₂ (ปี 2559)
	1-2	2-1	3-4	4-3					
น้ำหนักตัว (กก.)									
แรกเกิด	33.82	34.54	33.70	33.70	33.94	-	0.20	33.40	na
อายุ 18 ส.									
เพศผู้	2.90	2.72	2.66	2.94	2.80	0.213	0.07	2.41	2.99
เพศเมีย	2.02	2.00	2.04	2.00	2.01	0.915	0.01	1.73	2.10
อายุ 26 ส.									
เพศผู้	2.97	2.91	2.78	3.06	2.93	0.416	0.06	2.76	3.22
เพศเมีย	2.05	2.05	2.12	2.12	2.08	0.676	0.02	1.91	2.16
อายุ 53 ส.									
เพศผู้	3.27	3.27	3.29	3.19	3.26	0.130	0.02	2.93	3.23
เพศเมีย	2.24	2.24	2.23	2.26	2.24	0.776	0.01	2.13	2.18
ปริมาณอาหารที่กิน (ก./วัน)									
ช่วงอายุ 1-18 ส.	67.60 ^b	68.00 ^{ab}	68.95 ^{ab}	69.26 ^a	68.45	0.045	0.39	na	na
ช่วงอายุ 19-26 ส.	100.72 ^{ab}	100.26 ^b	101.33 ^a	101.15 ^a	100.87	0.028	0.24	na	na
ช่วงอายุ 27-53 ส.	115.83	118.25	117.75	115.77	116.90	0.806	0.64	na	na
ความยาวแข้ง (ซม.)									
อายุ 18 ส.									
เพศผู้	11.23	11.23	11.50	11.47	11.36	0.178	0.07	12.38	12.78
เพศเมีย	9.10	9.10	9.12	9.13	9.11	0.721	0.01	9.70	9.13
อายุ 26 ส.									
เพศผู้	12.21 ^b	12.37 ^a	12.53 ^a	12.50 ^a	12.40	0.000	0.07	12.74	12.81
เพศเมีย	9.73 ^b	9.72 ^b	9.81 ^a	9.82 ^a	9.77	0.000	0.03	9.73	9.27
อายุ 53 ส.									
เพศผู้	12.63 ^b	12.60 ^b	12.89 ^a	12.88 ^a	12.75	0.000	0.08	13.11	13.05
เพศเมีย	10.01	9.98	10.01	10.02	10.01	0.852	0.01	10.56	10.28
ความกว้างอก (ซม.)									
อายุ 18 ส.									
เพศผู้	9.03	9.13	9.17	9.07	9.10	0.330	0.03	10.5	10.12
เพศเมีย	7.86	7.66	7.99	7.72	7.81	0.859	0.07	8.15	8.17
อายุ 26 ส.									
เพศผู้	9.72 ^b	9.68 ^b	10.10 ^a	10.13 ^a	9.91	0.000	0.12	9.98	10.14
เพศเมีย	9.12 ^{ab}	9.11 ^b	9.18 ^a	9.16 ^{ab}	9.14	0.041	0.02	8.50	9.20
อายุ 53 ส.									
เพศผู้	10.08 ^b	10.08 ^b	10.92 ^a	11.01 ^a	10.52	0.000	0.26	10.33	10.26
เพศเมีย	9.37	9.39	9.39	9.39	9.39	0.972	0.01	8.75	9.22

^{a-b} ตัวอักษรที่กำกับบนค่าเฉลี่ยในแต่ละแถวที่ต่างกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05)

SEM = Standard Error of the Mean, na= No data available

สมรรถภาพการผลิตไข่

สมรรถภาพการผลิตไข่ของไก่พ่อแม่พันธุ์รุ่น F_3 เมื่อนำมาวิเคราะห์ผลการทดลองแบบ Completely Randomized Design ; CRD ผลแสดงไว้ในตารางที่ 4.7 ปรากฏว่า สายที่ 1-2, 3-4 และ 4-3 มีอายุเมื่อให้ไข่ฟองแรกเร็วกว่าสายที่ 2-1 อย่างมีนัยสำคัญ (145, 145, และ 143 vs. 148 วัน; $P<0.05$) ส่วนการให้ผลผลิตไข่ และการใช้อาหารเพื่อการผลิตไข่สายที่ 3-4 และ 4-3 มีค่าดีกว่าสายที่ 1-2 และ 2-1 อย่างมีนัยสำคัญ (55.96-56.95 vs. 20.36-51.02% และ 4.29 vs. 4.54-4.72)

เมื่อนำผลเฉลี่ยของอายุไก่เมื่อให้ไข่ฟองแรก น้ำหนักตัวและน้ำหนักไข่เมื่อให้ไข่ฟองแรกไปเทียบกับรุ่น F_1 จะเห็นได้ว่ารุ่น F_3 ให้ผลดีกว่า ยกเว้นจะให้ไข่ฟองแรกช้าออกไป 1 วัน (ตารางที่ 4.7)

ตารางที่ 4.7 สมรรถภาพการผลิตไข่ของพ่อแม่พันธุ์ไก่เบอร์สรุ่น F_3 เมื่อเทียบกับรุ่น F_1

	สาย (รุ่น F_3 ปี 2560)				เฉลี่ย	P- value	SEM	F ₁ (ปี 2558)
	1-2	2-1	3-4	4-3				
อายุเมื่อให้ไข่ฟองแรก (วัน)	145 ^a	148 ^b	145 ^a	143 ^a	145.25	0.011	1.03	144
น้ำหนักตัวเมื่อให้ไข่ฟองแรก (กก)	1.86 ^a	1.77 ^c	1.79 ^{bc}	1.82 ^b	2.04	0.004	0.02	1.82
น้ำหนักไข่ฟองแรก (ก.)	36.00 ^a	34.00 ^b	33.00 ^b	36.00 ^a	34.75	0.016	0.75	33.00
ผลผลิตไข่ (%) ^{1/}	51.02 ^b	50.36 ^b	55.96 ^a	56.95 ^a	53.57	0.001	1.68	na
FCR : ไข่ 1 กก.	4.54 ^b	4.72 ^b	4.29 ^a	4.29 ^a	4.46	0.003	0.10	na
FCR : ไข่ 1 ไหล	2.59	2.69	2.45	2.45	2.54	0.067	0.06	na

^{1/}เริ่มบันทึกข้อมูลเมื่อไก่เริ่มไข่ 20% ของฝูง (อายุไก่ 20 สัปดาห์) ช่วงอายุที่บันทึก 20-46 สัปดาห์

^{a-c} ตัวอักษรที่กำกับบนค่าเฉลี่ยในแต่ละแถวที่ต่างกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

SEM = Standard Error of the Mean

na= No data available

สมรรถภาพการสืบพันธุ์

สมรรถภาพการสืบพันธุ์ของพ่อแม่พันธุ์ไก่เบอร์สรุ่น F_3 ผลแสดงไว้ในตารางที่ 4.8 ปรากฏว่า จำนวนไข่ที่นำเข้าฟักได้เมื่อคำนวณเป็นคาร้อยละของไข่ที่ผลิตได้ทั้งหมด สายที่ 3-4 มีค่าดีที่สุด ($P<0.05$; 97.85 vs. 96.67-97.18%) ส่วนอัตราไข่มีเชื้อ ไม่มีเชื้อ และอัตราไข่เชื้อตาย ตายโคมของทั้ง 4 สาย ให้ผลแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 93.31, 6.66 และ 25.09% ตามลำดับ เช่นเดียวกับอัตราการฟักออกที่มีค่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญโดยเฉลี่ยทั้ง 4 สายอยู่ที่ 74.63% เมื่อเทียบกับไข่มีเชื้อ และ 69.55% เมื่อเทียบกับไข่มีเชื้อหมด ส่วนของลูกไก่คัตทิ้งเฉลี่ยทั้งสายอยู่ที่ 0.96% เมื่อนำค่าเฉลี่ยของสมรรถภาพการสืบพันธุ์ทั้ง 4 สาย ของรุ่น F_3 ไปเทียบกับรุ่น F_2 ผลปรากฏว่า รุ่น F_3 มีค่าอัตราไข่มีเชื้อ อัตราการฟักออก รวมไปถึงลูกไก่คัตทิ้งดีกว่ารุ่น F_2 (ตารางที่ 4.8)

ตารางที่ 4.8 สมรรถภาพการสืบพันธุ์ของพ่อแม่พันธุ์ไก่เบอร์สรุ่น F₃

สมรรถภาพการสืบพันธุ์	สาย (รุ่น F ₃ ปี 2560)				เฉลี่ย	P- value	SEM	รุ่น F ₂ (ปี 2559)
	1-2	2-1	3-4	4-3				
ไข่ที่นำเข้าฟักได้ (%)	97.18 ^{ab}	96.95 ^b	97.85 ^a	96.67 ^b	97.16	0.036	0.17	na
อัตราไข่ไม่มีเชื้อ (%)	6.64	6.77	6.53	6.69	6.66	0.978	0.08	na
อัตราไข่มีเชื้อ (%)	93.36	93.23	93.47	93.31	93.34	0.996	0.08	92.67
อัตราไข่เชื้อตาย/ตายโคม (%)	25.65	24.76	25.56	24.38	25.09	0.600	0.37	24.65
อัตราการฟักออก								
(% ไข่มีเชื้อ)	74.21	75.07	74.19	75.05	74.63	0.486	0.42	73.68
(% ไข่ทั้งหมด)	69.20	69.93	69.29	69.78	69.55	0.816	0.41	68.48
ลูกไก่คัดทิ้ง ^{1/} (%)	0.95	0.97	0.84	1.09	0.96	0.971	0.03	6.69

^{1/}ลูกไก่คัดทิ้งสาเหตุมาจากพิการ และไม่แข็งแรง

เริ่มบันทึกข้อมูลเมื่อไก่เริ่มไข่ 20% ของฝูง (อายุไก่ 20 สัปดาห์) ช่วงอายุที่บันทึก 20-46 สัปดาห์

^{a-b} ตัวอักษรที่กำกับบนค่าเฉลี่ยในแต่ละแถวที่ต่างกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05)

SEM = Standard Error of the Mean

na= No data available

การทดลองที่ 2 การทดสอบระบบการเลี้ยงไก่ฟ้าและประเมินความพึงพอใจของเกษตรกรในการเลี้ยงตามระบบการผลิตสัตว์ที่ตีนพื้นที่สูง มูลนิธิโครงการหลวง: ไก่ฟ้า (RPF-GAP: Pheasant Highland Farm) ที่มีพื้นที่แตกต่างกัน 3 ระดับความสูงจากระดับน้ำทะเล

ทำการคัดเลือกเกษตรกรบนพื้นที่สูงที่มีพื้นที่การเลี้ยงได้มาตรฐานตามระบบ RPF-GAP: Pheasant Highland Farm ได้รายชื่อเกษตรกรผู้เลี้ยงและพื้นที่สูงดังต่อไปนี้

- พื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองเขียว ซึ่งเป็นพื้นที่มีความสูงจากระดับน้ำทะเลเฉลี่ย ต่ำกว่า 800 เมตร

รายชื่อเกษตรกรที่เข้าร่วม คือ

1.คุณยาทาสี สิ้นเชิง

2.คุณสมชาติ ละชี

- พื้นที่สถานีวิจัยเกษตรปางตะ ซึ่งเป็นพื้นที่มีความสูงจากระดับน้ำทะเลเฉลี่ย 800-1,000 เมตร

รายชื่อเกษตรกรที่เข้าร่วม คือ

1.คุณเจริญ โปธา (เลี้ยง 2 โรงเรือน)

-ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงวัดจันทร์ ซึ่งเป็นพื้นที่มีความสูงจากระดับน้ำทะเลเฉลี่ยมากกว่า 1,000 เมตร

รายชื่อเกษตรกรที่เข้าร่วม คือ

1.คุณสวัสดิ์ สีสามีทรัพย์ (เลี้ยง 2 โรงเรือน)

สมรรถภาพการผลิตของไก่ฟ้า

สมรรถภาพการผลิตของไก่ฟ้ารุ่น F₄ เมื่อนำมาวิเคราะห์ผลด้วยแผนทดลองแบบ Completely Randomized Design ผลปรากฏว่า ที่อายุไก่ 6 สัปดาห์สมรรถภาพการผลิตในทุกด้านมีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ยกเว้นปริมาณอาหารที่กิน ที่ระดับความสูง 800-1,000 ม. มีค่าต่ำกว่าทุกพื้นที่ ($P<0.05$; 993.77 vs. 1134.95 -1075.55 ก./วัน) แต่กลับมีน้ำหนักตัวดีที่สุดอย่างไม่มีนัยสำคัญ ส่งผลให้มีค่า FCR และ FCG ดีตามมาด้วย (2.37 vs. 2.61-2.78 และ 34.37 vs. 37.78-40.24 บาท; $P>0.05$) เมื่อนำข้อมูลเทียบกับการศึกษาในปี 2559 พบว่าสมรรถภาพการผลิตของไก่ฟ้าทั้งสองปีมีค่าน้ำหนักตัว น้ำหนักแรกเกิดใกล้เคียงกัน แต่ในปี 2560 มีสมรรถภาพการผลิตด้าน FCR สูงกว่า (2.58 vs 2.49) ส่งผลให้มีค่า FCG (37.46 vs 36.11 บาท) สูงตามไปด้วยเล็กน้อย สำหรับที่อายุ 7-12 สัปดาห์ ผลปรากฏว่า น้ำหนักตัวเพิ่ม ปริมาณอาหารที่กิน และอัตราการตายของทุกพื้นที่ มีค่าที่แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ยกเว้น FCR ที่ระดับความสูง <800 ม. มีค่าที่ดีกว่าทุกพื้นที่ส่งผลให้มีค่า FCG ดีตามไปด้วย ($P<0.05$; 2.70 vs. 2.72-2.83 และ 39.14 vs. 40.17-40.97 บาท/น.น.เพิ่ม 1 กก.) ส่วนที่อายุ 3-12 สัปดาห์ ผลปรากฏว่าสมรรถภาพการผลิตด้านน้ำหนักตัวเพิ่ม ปริมาณอาหารที่กิน อัตราการตาย และ FCG ของทุกพื้นที่ที่มีค่าที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วน FCR พื้นที่ที่ระดับความสูง 800-1,000 ม. มีค่าดีที่สุด ($P<0.05$; 2.60 vs. 2.73) ข้อมูลแสดงในตารางที่ 4.9

ตารางที่ 4.9 สมรรถภาพการผลิตของลูกไก่ฟ้ารุ่น F₄ ที่เลี้ยงบนพื้นที่สูงที่ระดับต่างๆ กัน (ความสูงจากระดับน้ำทะเลเฉลี่ย ต่ำกว่า 800 ม. 800-1,000 ม. และมากกว่า 1,000 ม.) ซึ่งเลี้ยงตามระบบ RPF-GAP: Pheasant Highland Farm

	<800 ม.	800-1,000 ม.	>1,000 ม.	เฉลี่ย	P-value	SEM	รุ่น F ₃ (ปี 2559)
น้ำหนักแรกเกิด	19.98	19.92	20.10	20.00	-	-	20.00
น้ำหนักตัวเพิ่ม (ก./ตัว)							
อายุ 1-6 ส.	409.20	419.09	412.93	413.74	0.227	2.88	420.00
อายุ 7-12 ส.	542.50	553.42	547.60	547.84	0.539	3.15	na
อายุ 3-12 ส.	951.70	972.51	960.53	961.58	0.176	6.03	na
ปริมาณอาหารที่กิน (ก./ตัว)							
ช่วงอายุ 1-6 ส.	1134.95 ^a	993.77 ^b	1075.55 ^{ab}	1068.09	0.036	40.93	1430.94
ช่วงอายุ 7-12 ส.	1464.50	1533.14	1547.28	1514.97	0.076	25.56	na
ช่วงอายุ 3-12 ส.	2599.45	2526.90	2622.82	2583.06	0.160	28.88	na
FCR							
ช่วงอายุ 1-6 ส.	2.78	2.37	2.61	2.58	0.059	0.12	2.49
ช่วงอายุ 7-12 ส.	2.70 ^a	2.77 ^b	2.83 ^c	2.77	0.003	0.04	na
ช่วงอายุ 3-12 ส.	2.73 ^b	2.60 ^a	2.73 ^b	2.69	0.046	0.04	na
อัตราการตาย (%)							
ช่วงอายุ 1-6 ส.	2.50	0.50	1.00	1.33	0.081	0.60	5.08
ช่วงอายุ 7-12 ส.	5.22	5.08	4.60	4.96	0.801	0.19	na
ช่วงอายุ 3-12 ส.	7.72	5.58	5.60	6.30	0.097	0.71	na
FCG (บาท/น้ำหนักตัวเพิ่ม 1 กก.)							
ช่วงอายุ 1-6 ส.	40.24	34.37	37.78	37.46	0.060	1.70	36.11
ช่วงอายุ 7-12 ส.	39.14 ^a	40.17 ^b	40.97 ^b	40.09	0.003	0.53	na
ช่วงอายุ 3-12 ส.	39.61	37.67	39.60	38.96	0.055	0.65	na

^{a-b} ตัวอักษรที่กำกับบนค่าเฉลี่ยในแต่ละแถวที่ต่างกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) na= No data available

การประเมินความพึงพอใจ

การประเมินความพึงพอใจของเกษตรกรที่เลี้ยงไก่ฟ้าทั้งหมด 6 ราย แบ่งออกเป็น 2 ส่วน

ส่วนที่ 1 ประกอบด้วย

ด้านลักษณะภายนอกและการเจริญเติบโตของไก่ฟ้า ผลปรากฏว่า ลักษณะสีขนของไก่ฟ้าทั้งสองเพศ การเจริญเติบโต และประสิทธิภาพการใช้อาหาร ได้รับการประเมินความพึงพอใจจากเกษตรกรอยู่ในระดับที่ ดีมาก และดีมาก ซึ่งแสดงให้เห็นว่าไก่ฟ้ามีลักษณะภายนอกที่ตรงตามสายพันธุ์ และมีการใช้อาหารในการเลี้ยงต่อรุ่นในปริมาณที่น้อย

ด้านสุขภาพของไก่ฟ้า ผลปรากฏว่า ไก่ฟ้ามีอาการป่วย การใช้ยา และอัตราการตายอยู่ในระดับที่ดีมาก คือมีอัตราการป่วยน้อยมาก ส่งผลให้การใช้ยาปฏิชีวนะลดลงหรือแทบจะไม่ได้ใช้ ส่งผลให้มีอัตราการตายน้อยลง และได้ผลตอบแทนจากการเลี้ยงอยู่ในระดับความพึงพอใจที่ดีมากจากเกษตรกรผู้เลี้ยง

ด้านการบริการ ผลปรากฏว่า ลูกไก่มีเพียงพอต่อความต้องการของเกษตรกรที่สนใจเลี้ยงอยู่ในระดับที่ดี ส่วนการบริการให้คำแนะนำจากเจ้าหน้าที่ และการได้รับการอบรมและความรู้ใหม่ที่ใช้ในการพัฒนาฟาร์ม อยู่ในระดับที่ดีมาก (ตารางที่ 4.10)

ส่วนที่ 2 ประกอบด้วย

การปรับปรุงฟาร์มตามระบบ RPF-GAP: Pheasant Highland Farm ผลปรากฏว่า ได้รับการประเมินความพึงพอใจจากเกษตรกรอยู่ในระดับที่ มากที่สุด ซึ่งการปรับปรุงฟาร์มตามระบบ RPF-GAP: Pheasant Highland Farm ทำให้สภาพแวดล้อมของฟาร์มดีขึ้น ส่งผลให้เกษตรกรสามารถทำงานได้สะดวกมากขึ้น ได้รับความปลอดภัยจากการปฏิบัติงานในฟาร์ม

ค่าใช้จ่ายในการปรับปรุงฟาร์ม ผลปรากฏว่า ต้นทุนในการปรับปรุงฟาร์ม และความยากในการหาวัสดุอุปกรณ์ปรับปรุงฟาร์ม ได้รับการประเมินความพึงพอใจจากเกษตรกรอยู่ในระดับที่ มากที่สุด เนื่องจากมีต้นทุนในการปรับปรุงฟาร์มที่ต่ำ และอุปกรณ์ที่ใช้หาได้ง่ายในท้องถิ่น ส่วนความยากในการปรับปรุงฟาร์มนั้นได้รับการประเมินอยู่ในระดับที่ น้อย เนื่องจากการปรับปรุงฟาร์มเลี้ยงไก่ฟ้านั้นต้องใช้พื้นที่ลานปล่อยที่มากเพื่อเหมาะสมกับพฤติกรรมของไก่ฟ้า และต้องปิดล้อมโรงเรือนลานปล่อยให้ครบทุกด้าน รวมถึงด้านบนด้วย เพราะไก่ฟ้าสามารถบินออกได้ การปรับปรุงส่วนนี้จึงยากกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับฟาร์มไก่เบรสและไก่กระดุกดำ (ตารางที่ 4.10)

ตารางที่ 4.10 ผลการประเมินความพึงพอใจของเกษตรกรผู้เลี้ยงไก่ฟ้าทั้ง 6 ราย ที่ได้รับการปรับปรุงฟาร์มให้ได้มาตรฐานตามระบบ RPF-GAP: Pheasant Highland Farm

รายละเอียด	เฉลี่ย	
	(คะแนน) ^{1/}	(เกณฑ์) ^{2/}
ส่วนที่ 1		
ลักษณะภายนอกและการเจริญเติบโตของไก่ฟ้า		
-ลักษณะของสีของขนที่ตรงตามสายพันธุ์ไก่ฟ้าทั้งเพศผู้และเพศเมีย	2.83	ดีมาก
-การเจริญเติบโต/น้ำหนักตัว	1.67	ดี
-ประสิทธิภาพการใช้อาหาร	3.00	ดีมาก
สุขภาพของไก่ฟ้า		
-การจิกกันลดลง	1.50	ปานกลาง
-มีอาการป่วยลดลง	2.83	ดีมาก
-การใชยาลลดลง	2.67	ดีมาก
-อัตราการตาย	3.00	ดีมาก
การบริการ		
-ลูกไก่เพียงพอต่อความต้องการ	2.00	ดี
-การให้คำแนะนำของเจ้าหน้าที่	2.67	ดีมาก
-ได้รับการอบรมและความรู้ใหม่ที่ใช้ในการพัฒนาฟาร์ม	2.67	ดีมาก
ผลตอบแทนจากการเลี้ยง	2.67	ดีมาก
ส่วนที่ 2		
การปรับปรุงฟาร์มตามระบบ RPF-GAP: Pheasant Highland Farm		
-สภาพแวดล้อมที่ปลอดภัย	2.83	มากที่สุด
-ความสะดวกต่อการทำงาน	3.00	มากที่สุด
-ปฏิบัติงานปลอดภัยมากขึ้น	3.00	มากที่สุด
ค่าใช้จ่ายในการปรับปรุงฟาร์ม		
-ต้นทุนในการปรับปรุงฟาร์ม	2.83	มากที่สุด
-ความยากในการปรับปรุงฟาร์ม	1.33	น้อย
-ความง่ายในการหาวัสดุปรับปรุงฟาร์ม	2.83	มากที่สุด

^{1/}ส่วนที่ 1 มี 4 ระดับคือ 0 = ไม่ดี 1 = ปานกลาง 2 = ดี 3 = ดีมาก ส่วนที่ 2 มี 4 ระดับคือ 0 = น้อยที่สุด 1 = น้อย 2 = มาก 3 = มากที่สุด

^{2/}ส่วนที่ 1 ช่วงคะแนนระหว่าง 0-0.75 = ไม่ดี ช่วงคะแนนระหว่าง 0.75-1.5 = ปานกลาง ช่วงคะแนนระหว่าง 1.5-2.25 = ดี ช่วงคะแนนระหว่าง 2.25-3 = ดีมาก ส่วนที่ 2 ช่วงคะแนนระหว่าง 0-0.75 = น้อยที่สุด ช่วงคะแนนระหว่าง 0.75-1.5 = น้อย ช่วงคะแนนระหว่าง 1.5-2.25 = มาก ช่วงคะแนนระหว่าง 2.25-3 = มากที่สุด

*หมายเหตุ ต้นทุนในการปรับปรุงฟาร์มมากที่สุดคือ เกษตรกรมีความพึงพอใจกับค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการปรับปรุงฟาร์มซึ่งมีราคาที่ไม่สูงมากเกินไป

การทดลองที่ 3 การวิจัยและพัฒนาสูตรอาหารไก่ฟ้าและไก่เบรสที่มีระดับโภชนะเหมาะสมและใช้วัสดุในท้องถิ่นร่วมในสูตร (โดยในส่วนของไก่เบรสนำไปทดสอบในพื้นที่แตกต่างกัน 3 ระดับความสูง)

ไก่ฟ้าคอแวน

สูตรอาหารทดลอง

สูตรอาหารที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ แบ่งออกตามช่วงอายุ คือ ช่วงอายุ 1-6 และ 7-12 สัปดาห์ แต่ละช่วงมี 4 กลุ่ม คือ

กลุ่มที่ 1 สูตรอาหารที่มี 25% CP, 3.2 kcal ME/g ในช่วงอายุ 1-6 สัปดาห์ และ 22% CP, 3.2 kcal ME/g ในช่วงอายุ 7-12 สัปดาห์

กลุ่มที่ 2 สูตรอาหารที่มี 25% CP, 2.9 kcal ME/g ในช่วงอายุ 1-6 สัปดาห์ และ 22% CP, 2.9 kcal ME/g ในช่วงอายุ 7-12 สัปดาห์

กลุ่มที่ 3 สูตรอาหารที่มี 22% CP, 3.2 kcal ME/g ในช่วงอายุ 1-6 สัปดาห์ และ 20% CP, 3.2 kcal ME/g ในช่วงอายุ 7-12 สัปดาห์

กลุ่มที่ 4 สูตรอาหารที่มี 22% CP, 2.9 kcal ME/g ในช่วงอายุ 1-6 สัปดาห์ และ 20% CP, 2.9 kcal ME/g ในช่วงอายุ 7-12 สัปดาห์

รายละเอียดส่วนประกอบ และคุณค่าทางโภชนะของอาหารไก่ฟ้าช่วงอายุ 1-6 และ 7-12 สัปดาห์ แสดงไว้ในตารางที่ 4.10 และ 4.11 ตามลำดับ

สมรรถภาพการผลิต

เมื่อนำมาวิเคราะห์แบบ 2x2 Factorial in CRD ผลปรากฏว่า ที่อายุไก่ 1-12 สัปดาห์ พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของค่าปฏิสัมพันธ์ระหว่าง CP และ ME ในเรื่องของ ปริมาณอาหารที่กิน FCR และ FCG เมื่อพิจารณาในแต่ละปัจจัยหลัก พบว่า การให้อาหารที่มี CP 2 ระดับ เมื่อเฉลี่ยจากทุกระดับของ ME (ปัจจัย B) และการให้อาหารที่มี ME 2 ระดับจากทุกระดับของ CP (ปัจจัย A) ให้ผลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญในเรื่องของ ปริมาณอาหารที่กิน FCR และ FCG เช่นกัน

อย่างไรก็ดีการเมื่อพิจารณาในแต่ละช่วงอายุ ที่ช่วงอายุ 1-6 สัปดาห์ ผลปรากฏว่า พบปฏิสัมพันธ์ระหว่าง 2 ปัจจัยในเรื่องของ FCR และ FCG โดยกลุ่มที่ได้รับอาหารที่มีพลังงานสูงมีค่า FCR และ FCG ต่ำกว่ากลุ่มที่ได้รับพลังงานต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$; 1.99 vs. 2.35 และ 32.76 vs. 36.25 บาท ตามลำดับ) แต่ไม่มีนัยสำคัญในแต่ละระดับโปรตีน ช่วงอายุ 7-12 สัปดาห์ ผลปรากฏว่า ไม่พบปฏิสัมพันธ์ระหว่าง 2 ปัจจัย เมื่อพิจารณาแต่ละปัจจัยพบว่า ที่ระดับพลังงานสูงไก่กินอาหารได้มากกว่าที่ระดับพลังงานต่ำ ส่งผลให้มีค่า FCR และ FCG สูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ส่วนปัจจัยเรื่องโปรตีนพบว่า กลุ่มที่ได้รับอาหารที่มีโปรตีนสูงมีค่า FCG สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับโปรตีนต่ำ (38.49 vs. 35.17 บาท; $P<0.05$) ดังแสดงในตารางที่ 4.13

เมื่อพิจารณาจากกลุ่มที่ได้รับอาหารแต่ละสูตรวิเคราะห์ผลด้วยแผนทดลองแบบ CRD ผลแสดงในตารางที่ 4.14 ปรากฏว่า ที่ช่วงอายุไก่ 1-12 สัปดาห์ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ยกเว้นปริมาณอาหารที่กิน เมื่อพิจารณาที่ช่วงอายุ 1-6 สัปดาห์ ผลปรากฏว่า ไก่ที่ได้รับอาหารกลุ่มที่ 4 (23% CP: 2.9 kcal ME/g) มีปริมาณอาหารที่กินมากที่สุดส่งผลให้มีค่า FCR สูงตามไปด้วย (2.54 vs. 1.92-2.16) ส่วนสมรรถภาพการผลิตด้านอื่นๆ ไม่พบนัยสำคัญ ที่อายุ 7-12 สัปดาห์ ไก่ที่

ได้รับอาหารกลุ่มที่ 3 มีปริมาณอาหารที่กินสูงกว่าทุกกลุ่ม ($P < 0.05$; 1441.86 vs. 1431.50-1309.56 ก./วัน) ส่งผลให้มีค่า FCR และ FCG สูงตามไปด้วยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยสรุป สูตรอาหารที่เหมาะสมสำหรับไก่ฟ้าในช่วงอายุ 1-6 สัปดาห์ ควรให้ 23% CP: 3.2 kcal ME/g ส่วนช่วงอายุ 7-12 สัปดาห์ ควรให้ 20% CP: 2.9 kcal ME/g

ตารางที่ 4.11 ส่วนประกอบและคุณค่าทางโภชนาของอาหารทดลองไก่ฟ้า อายุ 1-6 สัปดาห์

ระดับ CP ในอาหาร (%)	25		23	
ระดับ ME ในอาหาร (kcal/g)	3.2	2.9	3.2	2.9
ส่วนประกอบ (กก.) :				
ข้าวโพดบด	44.60	44.60	44.20	44.20
รำละเอียด	9.50	8.40	13.70	13.70
รำหยาบ	-	4.60	-	4.00
กากถั่วเหลือง (44% CP)	22.54	22.24	21.41	20.91
ปลาป่น (59.5% CP)	17.80	17.80	13.80	13.80
ไคแคลเซียมฟอสเฟต (14% P)	0.00	0.00	0.60	0.60
เปลือกหอย	0.66	0.66	1.00	1.00
น้ำมันพืช	4.30	1.10	4.60	1.10
ไลซีน	-	-	0.10	0.10
ดีแอล-เมทไธโอนีน	0.10	0.10	0.09	0.09
เกลือ	0.25	0.25	0.25	0.25
พรีมิกซ์ ^{1/}	0.25	0.25	0.25	0.25
รวม	100	100	100	100
คุณค่าทางโภชนาที่ได้จากการคำนวณ (% air dry basis) :				
โปรตีน	25.00	25.00	19.00	19.00
ME (kcal/g)	3.20	2.90	3.20	2.90
เยื่อใย	3.67	4.83	4.12	5.22
ไขมัน	4.92	4.99	5.01	5.18
แคลเซียม	1.20	1.20	1.20	1.20
ฟอสฟอรัสที่ใช้ประโยชน์ได้	0.66	0.66	0.64	0.64
ไลซีน	1.74	1.54	1.50	1.50
เมทไธโอนีน	0.52	0.52	0.52	0.52
ราคา (บาท/กก.) ^{2/}	17.18	16.18	15.82	14.75

^{1/} มิลลิกรัม/กิโลกรัม :Vitamins; A 10,000 IU, D₃ 2,500 IU, E 10, K₃ 1, B₁ 0.81, B₂ 3.6, B₆ 0.82, B₁₂ 0.005, Nicotinic acid 15, Pantothenic acid 9, Folic acid 0.4, Biotin 0.0125, Choline chloride 65.25: Minerals; Fe 40, Cu 7, Mn 70, Zn 60, Co 0.2, I 1, Se 0.1; Antioxidant 0.675 and Preservative 25.

^{2/}ราคาวัตถุดิบอาหาร (บาท/กก.); ข้าวโพดบด 7.20, รำละเอียด 8.8, รำหยาบ 6.70, กากถั่วเหลือง (44% CP) 15.20, ปลาป่น (59.50% CP) 43.70, ไคแคลเซียมฟอสเฟต 11.00, เปลือกหอยป่น 1.40, เกลือ 4.50 พรีมิกซ์ 86.00, ไลซีน 156.00, ดีแอล-เมทไธโอนีน 133.00, c)น้ำมันจากพืช 36.20

*ข้อมูลโภชนาอ้างอิงจาก NRC (1994), อุทัย (2529) และห้องปฏิบัติการอาหารสัตว์ภาควิชาสัตวศาสตร์และสัตว์น้ำ คณะเกษตรศาสตร์ มช.

ตารางที่ 4.12 ส่วนประกอบและคุณค่าทางโภชนาของอาหารทดลองไก่ฟ้า อายุ 7-12 สัปดาห์

ระดับ CP ในอาหาร (%)	22		20	
ระดับ ME ในอาหาร (kcal/g)	3.2	2.9	3.2	2.9
ส่วนประกอบ (กก.) :				
ข้าวโพดบด	48.40	48.40	47.60	47.60
รำละเอียด	11.00	11.00	16.90	16.90
รำหยาบ	-	3.60	-	3.50
กากถั่วเหลือง (44% CP)	23.20	22.90	20.10	20.10
ปลาป่น (59.5% CP)	11.00	11.00	9.00	9.00
ไคแคลเซียมฟอสเฟต (14% P)	0.60	0.60	0.60	0.60
เปลือกหอย	1.00	1.00	1.00	1.00
น้ำมันพืช	4.30	1.00	4.30	0.80
เกลือ	0.25	0.25	0.25	0.25
พรีมิกซ์ ^{1/}	0.25	0.25	0.25	0.25
รวม	100	100	100	100
คุณค่าทางโภชนาที่ได้จากการคำนวณ (% air dry basis):				
โปรตีน	22.00	22.00	20.00	22.00
ME (kcal/g)	3.20	2.90	3.20	2.90
เยื่อใย	4.04	5.05	4.48	5.45
ไขมัน	4.59	4.75	5.03	5.19
แคลเซียม	1.00	1.00	1.00	1.00
ฟอสฟอรัสที่ใช้ประโยชน์ได้	0.50	0.50	0.50	0.50
ไลซีน	1.32	1.32	1.17	1.17
เมทไธโอนีน	0.43	0.43	0.39	0.40
ราคา (บาท/กก.) ^{2/}	14.65	13.65	13.77	12.73

^{1/} มิลลิกรัม/กิโลกรัม :Vitamins; A 10,000 IU, D₃ 2,500 IU, E 10, K₃ 1, B₁ 0.81, B₂ 3.6, B₆ 0.82, B₁₂ 0.005, Nicotinic acid 15, Pantothenic acid 9, Folic acid 0.4, Biotin 0.0125, Choline chloride 65.25: Minerals; Fe 40, Cu 7, Mn 70, Zn 60, Co 0.2, I 1, Se 0.1; Antioxidant 0.675 and Preservative 25.

^{22/}ราคาวัตถุดิบอาหาร (บาท/กก.): ข้าวโพดบด 7.20, รำละเอียด 8.8, รำหยาบ 6.70, กากถั่วเหลือง (44% CP) 15.20, ปลาป่น (59.50% CP) 43.70, ไคแคลเซียมฟอสเฟต 11.00, เปลือกหอยป่น 1.40, เกลือ 4.50 พรีมิกซ์ 86.00, ไลซีน 156.00, ดีแอล-เมทไธโอนีน 133.00, c)น้ำมันจากพืช 36.20

*ข้อมูลโภชนาอ้างอิงจาก NRC (1994), อุทัย (2529) และห้องปฏิบัติการอาหารสัตว์ภาควิชาสัตวศาสตร์และสัตว์น้ำ คณะเกษตรศาสตร์ มช.

ตารางที่ 4.13 สมรรถภาพการผลิตของไก่ฟ้าที่ได้รับอาหารมีระดับโปรตีน (CP) และพลังงานใช้ประโยชน์ (ME) ที่ช่วงอายุต่างๆ

	CP (%)		ME (kcal/g)		Probability			SEM
	25/22	23/20	3.2	2.9	A	B	A x B	
ช่วงอายุ 1-12 ส.								
น้ำหนักตัวเพิ่ม (ก)	880.51	895.77	875.68	900.60	ns	ns	ns	5.96
ปริมาณอาหารที่กิน (ก.)	2,183.42	2,201.88	2,198.85	2,413.57	*	*	*	28.96
FCR	2.48	2.46	2.51	2.68	*	*	*	0.03
อัตราการตาย (%)	6.67	6.67	5.84	7.50	ns	ns	ns	0.34
FCG (บาท)	35.96	35.67	36.40	38.86	*	*	*	0.40
ช่วงอายุ 1-6 ส.								
น้ำหนักตัวเพิ่ม (ก)	386.95	367.54	384.67	369.81	ns	ns	ns	4.99
ปริมาณอาหารที่กิน (ก.)	812.89	815.39	762.17 ^b	821.78 ^a	ns	*	ns	13.76
FCR	2.11 ^A	2.23 ^B	1.99 ^a	2.35 ^b	ns	*	*	0.08
อัตราการตาย (%)	5.00	1.67	3.33	3.34	ns	ns	ns	0.68
FCG (บาท)	35.08 ^B	33.92 ^A	32.76 ^a	36.25 ^b	ns	*	*	0.75
ช่วงอายุ 7-12 ส.								
น้ำหนักตัวเพิ่ม (ก)	493.57	528.24	491.01	530.79	ns	ns	ns	10.77
ปริมาณอาหารที่กิน (ก.)	1,370.53	1,386.49	1,436.68 ^a	1,320.34 ^b	ns	*	ns	23.97
FCR	2.71	2.65	2.92 ^b	2.44 ^a	ns	*	ns	0.10
อัตราการตาย (%)	8.34	11.67	8.34	11.67	ns	ns	ns	0.96
FCG (บาท)	38.49 ^B	35.17 ^A	41.48 ^b	32.18 ^a	*	*	ns	2.02

a-b; A-B ตัวอักษรที่กำกับบนค่าเฉลี่ยในแต่ละแถวที่ต่างกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

SEM = Standard Error of the Mean

ns = Non-significant

ตารางที่ 4.14 สมรรถภาพการผลิตของไก่ฟ้าที่ได้รับอาหารมีระดับโปรตีน (CP) และพลังงานใช้ประโยชน์ (ME) ในแต่ละสูตร

A: CP (%)	25/22		23/20		P-value	SEM
B: ME (kcal/g)	3.2	2.9	3.2	2.9		
อายุ 1-12 ส.						
น้ำหนักตัวเพิ่ม (ก)	863.88	897.13	887.48	904.06	0.740	8.77
ปริมาณอาหารที่กิน (ก.)	2,235.50 ^a	2,131.34 ^c	2,162.19 ^b	2,241.56 ^a	0.000	14.58
FCR	2.59	2.38	2.44	2.49	0.290	0.04
อัตราการตาย (%)	5.00	8.33	6.67	6.67	0.951	0.68
FCG (บาท)	37.56	34.52	35.38	36.05	0.290	0.56
อายุ 1-6 ส.						
น้ำหนักตัวเพิ่ม (ก)	393.72	380.17	375.62	359.45	0.620	7.07
ปริมาณอาหารที่กิน (ก.)	804.00 ^{ab}	821.78 ^{ab}	720.33 ^b	910.44 ^a	0.050	38.98
FCR	2.05 ^a	2.16 ^a	1.92 ^a	2.54 ^b	0.010	0.13
อัตราการตาย (%)	3.33	6.67	3.33	0.00	0.487	1.36
FCG (บาท)	35.18	34.98	30.33	37.51	0.052	1.50
อายุ 7-12 ส.						
น้ำหนักตัวเพิ่ม (ก)	470.16	516.97	511.86	544.61	0.285	15.37
ปริมาณอาหารที่กิน (ก.)	1,431.50 ^{bc}	1,309.56 ^c	1,441.86 ^a	1,331.12 ^{ab}	0.041	33.94
FCR	2.97 ^b	2.45 ^a	2.87 ^b	2.42 ^a	0.002	0.14
อัตราการตาย (%)	6.67	10.00	10.00	13.33	0.900	1.36
FCG (บาท)	43.47 ^c	33.50 ^a	39.48 ^b	30.80 ^a	0.000	2.87

^{a-c} ตัวอักษรที่กำกับบนค่าเฉลี่ยในแต่ละแถวที่ต่างกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05)

SEM = Standard Error of the Mean

ไก่เบรส

จัดเตรียมสูตรอาหารเพื่อใช้ในการทดสอบ โดยอาหารทดสอบแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่มที่ 1 กลุ่มควบคุม: ให้อาหารที่มีโปรตีน 19%, 2.9 kcal ME/g, 17%, 2.9 kcal ME/g และ 15%, 2.9 kcal ME/g ในช่วงไก่อายุ 1-5, 6-10 และ 11-13 สัปดาห์ ตามลำดับ

กลุ่มที่ 2 ให้อาหารทดลองกลุ่มที่ 1 เสริมด้วยเมล็ดข้าวโพดหมัก แบบให้เลือกกินอย่างเต็มที่

รายละเอียดส่วนประกอบ และคุณค่าทางโภชนาของอาหารสำหรับไก่เบรสแต่ละช่วงอายุ แสดงไว้ตารางที่ 4.15

ตารางที่ 4.15 ส่วนประกอบและคุณค่าทางโภชนาของอาหารทดลองไก่เบรสในช่วงอายุ 1-5, 6-10 และ 11-13 สัปดาห์

ช่วงอายุ (สัปดาห์)	1-5	6-10	11-13
ระดับ CP ในอาหาร(%)	19	17	15
ระดับ ME ในอาหาร (kcal/g)	2.9	2.9	2.9
ส่วนประกอบ :			
ข้าวโพดบด	63.40	62.91	65.95
รำละเอียด	5.00	10.00	10.00
รำหยาบ	3.04	4.06	5.83
กากถั่วเหลือง (44% CP)	20.87	16.49	12.03
ปลาป่น (59.5% CP)	5.50	4.50	4.00
น้ำมันรำข้าว	-	-	-
ไคแคลเซียมฟอสเฟต (14% P)	0.67	0.56	0.69
เปลือกหอยป่น	1.01	0.98	1.00
เกลือ	0.25	0.25	0.25
พรีมิกซ์ ^{1/}	0.25	0.25	0.25
รวม	100.00	100.00	100.00
คุณค่าทางโภชนาที่ได้จากการคำนวณ (% air dry basis):			
โปรตีน	19.00	17.00	15.00
ME (kcal/g)	2.90	2.90	2.90
เยื่อใย	4.39	5.25	5.78
ไขมัน	4.15	4.59	4.56
แคลเซียม	0.90	0.80	0.80
ฟอสฟอรัสที่ใช้ประโยชน์ได้	0.40	0.35	0.35
ไลซีน	1.01	0.88	0.74
เมทไธโอนีน	0.35	0.32	0.29
ทรีโอนีน	0.71	0.63	0.55
ทริปโตเฟน	0.23	0.20	0.17
ราคา (บาท/กก.)^{2/}	11.10	10.46	9.91

^{1/} มิลลิกรัม/กิโลกรัม :Vitamins; A 10,000 IU, D₃ 2,500 IU, E 10, K₃ 1, B₁ 0.81, B₂ 3.6, B₆ 0.82, B₁₂ 0.005, Nicotinic acid 15, Pantothenic acid 9, Folic acid 0.4, Biotin 0.0125, Choline chloride 65:25: Minerals; Fe 40, Cu 7, Mn 70, Zn 60, Co 0.2, I 1, Se 0.1; Antioxidant 0.675 and Preservative 25.

^{2/}ราคาวัตถุดิบอาหาร (บาท/กก.): ข้าวโพดบด 7.20, รำละเอียด 8.8, รำหยาบ 6.70, กากถั่วเหลือง (44% CP) 15.20, ปลาป่น (59.50% CP) 43.70, ไคแคลเซียมฟอสเฟต 11.00, เปลือกหอยป่น 1.40, เกลือ 4.50 พรีมิกซ์ 86.00, ไลซีน 156.00, ดีแอล-เมทไธโอนีน 133.00, c)น้ำมันจากพืช 36.20

*ข้อมูลโภชนาอ้างอิงจาก NRC (1994), อุทัย (2529) และห้องปฏิบัติการอาหารสัตว์ภาควิชาสัตวศาสตร์และสัตว์น้ำ คณะเกษตรศาสตร์ มช.

องค์ประกอบทางเคมีของเมล็ดข้าวโพดหมัก

ปรากฏว่ามีวัตถุแห้ง 89.99% ส่วนปริมาณโปรตีน ไขมัน และเยื่อใยมีค่าเท่ากับ 12.10, 5.23 และ 2.90% air dry ส่วนพลังงานมีค่าเท่ากับ 3.905 kcal/g ซึ่งมีค่าสูงกว่าเมล็ดข้าวโพดธรรมดาที่ไม่ได้หมัก

ชนิดเมล็ดข้าวโพด	ผ่านการหมัก ^{1/}		ไม่หมัก (NRC, 2014)
	(% as fed)	(% air dry)	(% air dry)
วัตถุแห้ง (DM)	61.93	89.99	88.30
โปรตีน (CP)	7.70	12.10	7.60
ไขมัน (EE)	3.20	5.23	3.70
เยื่อใย (CF)	1.66	2.90	2.30
เถ้า (Ash)	0.55	1.32	1.60
พลังงานรวม (GE; kcal/g)	2,344	3,905	3,090

^{1/}ข้อมูลอ้างอิงจาก ห้องปฏิบัติการอาหารสัตว์ภาควิชาสัตวศาสตร์และสัตว์น้ำ คณะเกษตรศาสตร์ มช.

รายชื่อเกษตรกรที่เข้าร่วมงานวิจัยในแต่ละพื้นที่มีดังต่อไปนี้

ความสูงจากระดับน้ำทะเล	พื้นที่ศูนย์โครงการหลวง	รายชื่อเกษตรกร	สูตรอาหารที่ใช้
<800 ม.	ทุ่งเร้ง	1.คุณเมฆ อารี	กลุ่มควบคุม
		2.คุณพลอย ก้อนศิลา	กลุ่มควบคุม + เมล็ดข้าวโพดหมัก
800-1,000 ม.	ปางตะ	1.คุณจรรย์ญ	กลุ่มควบคุม
		2.คุณคำอิน	กลุ่มควบคุม + เมล็ดข้าวโพดหมัก
>1,000 ม.	วัดจันทร์	1.คุณหม่อมจาเอ เกตสุภาพงษ์	กลุ่มควบคุม
		2.สถานีวิจัยวัดจันทร์	กลุ่มควบคุม + เมล็ดข้าวโพดหมัก

สมรรถภาพการผลิต

สมรรถภาพการผลิตของไก่เบอร์สตรูน F₄ (ทดสอบอาหาร 2 กลุ่ม) เมื่อนำมาวิเคราะห์ผลด้วยแผนทดลองแบบ CRD ผลแสดงไว้ในตารางที่ 4.16 ปรากฏว่าสมรรถภาพการผลิตทุกช่วงอายุมีค่าที่แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) แต่กลุ่มที่ได้รับอาหารควบคุมมีค่าแนวโน้มน้ำหนักตัวเพิ่ม FCR ที่และ FCG ที่ดีกว่ากลุ่มที่ได้รับอาหารควบคุมร่วมกับเมล็ดข้าวโพดหมักในทุกช่วงอายุ (1,568.71 vs. 1,374.87 ก., 2.27 vs. 2.61; 22.95 vs. 27.23 บาท/นน.เพิ่ม 1 กก. ในช่วงอายุ 3-13 สัปดาห์ ตามลำดับ; $P>0.05$)

เมื่อพิจารณาแนวโน้มของการได้รับอาหารแต่ละกลุ่มที่ช่วงอายุไก่ 3-5 สัปดาห์ กลุ่มที่เลี้ยงด้วยอาหารควบคุม ผลปรากฏว่า พื้นที่ระดับความสูง ต่ำกว่า 800 ม. ให้สมรรถภาพการผลิตด้านน้ำหนักตัวเพิ่มสูงที่สุด แต่มีค่าปริมาณอาหารควบคุมที่กินน้อย ส่งผลให้มีค่า FCR และ FCG ต่ำกว่าอีก 2 พื้นที่ (1.39 v.s 1.73-1.92 และ 15.44 vs. 19.21-21.37 บาท) ในขณะที่พื้นที่ความสูง มากกว่า

1,000 ม. มีอัตราการตายน้อยที่สุด (3.38%) เมื่อพิจารณากลุ่มที่เลี้ยงด้วยอาหารควบคุมร่วมกับเสริมเมล็ดข้าวโพดหมัก ผลปรากฏว่า พื้นที่ระดับความสูง 800-1,000 ม. มีค่าสมรรถภาพการผลิตด้านน้ำหนักตัวเพิ่มสูงที่สุด และมีค่า FCG ดีกว่าสองทุกพื้นที่ (21.02 vs. 22.67-24.05 บาท/นน.เพิ่ม 1 กก.; ตารางที่ 4.17)

ส่วนที่ช่วงอายุไก่ 6-10 สัปดาห์ กลุ่มที่เลี้ยงด้วยอาหารควบคุม ผลปรากฏว่า พื้นที่ระดับความสูง 800-1,000 ม. มีค่าน้ำหนักตัวเพิ่มสูง แต่กลับมีปริมาณอาหารควบคุมที่กินน้อยกว่าทุกพื้นที่ ส่งผลให้มีค่า FCR และ FCG ดีกว่าอีกสองพื้นที่ (1.77 vs. 1.97-2.29 และ 18.50 vs. 20.56-23.95 บาท) และเมื่อพิจารณากลุ่มที่เลี้ยงด้วยอาหารควบคุมร่วมกับเมล็ดข้าวโพดหมัก ปรากฏว่า พื้นที่ระดับความสูง 800-1,000 ม. มีค่าน้ำหนักตัวเพิ่มที่สูงกว่าทุกพื้นที่ แต่กลับมีปริมาณอาหารควบคุมร่วมเมล็ดข้าวโพดหมักที่กินน้อยกว่า ส่งผลให้มีค่า FCR และ FCG ดีกว่าทุกกลุ่ม (1.93 vs. 2.55-2.68 และ 20.10 vs. 26.55-27.93 บาท/นน.เพิ่ม 1 กก.; ตารางที่ 4.17)

สำหรับที่ช่วงอายุไก่ 11-13 สัปดาห์ กลุ่มที่เลี้ยงด้วยอาหารควบคุม ผลปรากฏว่า มีสมรรถภาพการผลิตด้านน้ำหนักตัวเพิ่ม ปริมาณอาหารควบคุมที่กินใกล้เคียงกันทุกพื้นที่ส่งผลให้มีค่า FCR และ FCG ใกล้เคียงกันด้วย และเมื่อพิจารณากลุ่มที่เลี้ยงด้วยอาหารควบคุมร่วมกับเมล็ดข้าวโพดหมัก ปรากฏว่า พื้นที่ระดับความสูง ต่ำกว่า 800 ม. มีน้ำหนักตัวเพิ่ม ปริมาณอาหารที่กิน FCR และ FCG สูงกว่าทุกพื้นที่

ส่วนที่ช่วงอายุไก่ 3-13 สัปดาห์ ผลปรากฏว่า กลุ่มที่เลี้ยงด้วยอาหารควบคุม และกลุ่มที่เลี้ยงด้วยอาหารควบคุมร่วมกับเมล็ดข้าวโพดหมักที่ระดับความสูง 800-1,000 ม. มีค่าน้ำหนักตัวเพิ่มสูงที่สุด แต่กลับมีปริมาณอาหารควบคุมที่กินน้อย ส่งผลให้มีค่า FCR และ FCG ดีกว่าทุกพื้นที่ ดังข้อมูลแสดงในตารางที่ 4.17

ตารางที่ 4.16 สมรรถภาพการผลิตของลูกไก่เบอร์สรุ่น F₄ ที่เลี้ยงด้วยอาหารควบคุมที่ใช้และไม่ใช้เมล็ดข้าวโพดหมักร่วมกับกลุ่มเมื่อเฉลี่ยจากทุกพื้นที่

สมรรถภาพการผลิต	ควบคุม	ควบคุม+เมล็ดข้าวโพดหมัก	P-value	SEM
น้ำหนักตัวเพิ่ม (ก.)				
อายุ 5 ส.	423.03	361.65	0.095	18.63
อายุ 10 ส.	796.18	704.50	0.187	32.94
อายุ 13 ส.	349.50	308.72	0.120	10.04
อายุ 3-13 ส.	1568.71	1374.87	0.640	55.16
ปริมาณอาหารที่กิน (ก.)				
อายุ 3-5 ส.	708.81	746.95	0.572	29.02
อายุ 6-10 ส.	1590.48	1657.12	0.498	42.73
อายุ 11-13 ส.	1256.07	1158.72	0.139	32.12
อายุ 3-13 ส.	3555.37	3562.78	0.954	54.45
FCR				
อายุ 3-5 ส.	1.68	2.07	0.088	0.12
อายุ 6-10 ส.	2.01	2.39	0.245	0.15
อายุ 11-13 ส.	3.59	3.75	0.186	0.06
อายุ 3-13 ส.	2.27	2.61	0.130	0.11
อัตราการตาย (%)				
อายุ 3-5 ส.	9.56	8.35	0.886	3.57
อายุ 6-10 ส.	3.56	2.32	0.584	0.98
อายุ 11-13 ส.	1.78	1.23	0.587	0.44
อายุ 3-13 ส.	14.90	11.90	0.734	3.75
FCG (บาท/นน.เพิ่ม 1 กก.)				
อายุ 3-5 ส.	18.67	22.58	0.115	1.23
อายุ 6-10 ส.	21.00	24.86	0.253	1.55
อายุ 11-13 ส.	31.79	37.15	0.059	1.51
อายุ 3-13 ส.	22.95	27.23	0.093	1.29

SEM = Standard Error of the Mean

ตารางที่ 4.17 สมรรถภาพการผลิตของลูกไก่เบอร์สรุ่น F₄ ที่เลี้ยงด้วยอาหาร 2 กลุ่มบนพื้นที่สูงที่ระดับความสูงต่างๆ

	<800 ม.		800-1,000 ม		>1,000 ม.	
	ควบคุม	ควบคุม+เมล็ดข้าวโพดหมัก	ควบคุม	ควบคุม+เมล็ดข้าวโพดหมัก	ควบคุม	ควบคุม+เมล็ดข้าวโพดหมัก
น้ำหนักตัวแรกเกิด	33.65	33.43	33.89	33.62	33.78	33.50
น้ำหนักตัวเพิ่ม (ก.)						
อายุ 5 ส.	441.35	378.57	411.51	396.88	416.22	309.50
อายุ 10 ส.	741.35	686.20	833.20	799.50	814.00	627.80
อายุ 13 ส.	362.58	322.19	343.55	302.34	342.38	301.63
อายุ 3-13 ส.	1,545.28	1,386.96	1,588.26	1,498.72	1,572.60	1,238.93
ปริมาณอาหารควบคุมที่กิน (ก.)						
อายุ 3-5 ส.	614.07	606.50	792.07	672.84	720.30	592.20
อายุ 6-10 ส.	1,697.76	1,616.26	1,473.68	1,424.48	1,600.00	1,579.16
อายุ 11-13 ส.	1,293.38	1,181.96	1,262.32	1,011.96	1,212.52	1,098.47
อายุ 3-13 ส.	3,605.21	3,404.72	3,528.07	3,109.28	3,532.82	3,269.83
ข้าวโพดหมักที่กิน (ก.)						
อายุ 3-5 ส.	-	190.22	-	89.99	-	89.09
อายุ 6-10 ส.	-	131.69	-	114.78	-	104.99
อายุ 11-13 ส.	-	60.01	-	66.31	-	57.44
อายุ 3-13 ส.	-	381.92	-	271.08	-	251.52
ปริมาณอาหารที่กินรวมเมล็ดข้าวโพดหมัก (ก.)						
อายุ 3-5 ส.	614.07	796.72	792.07	762.83	720.30	681.29
อายุ 6-10 ส.	1,697.76	1,747.95	1,473.68	1,539.26	1,600.00	1,684.15
อายุ 11-13 ส.	1,293.38	1,241.97	1,262.32	1,078.27	1,212.52	1,155.91
อายุ 3-13 ส.	3,605.21	3,786.64	3,528.07	3,380.36	3,532.82	3,521.35
FCR						
อายุ 3-5 ส.	1.39	2.10	1.92	1.92	1.73	2.20
อายุ 6-10 ส.	2.29	2.55	1.77	1.93	1.97	2.68
อายุ 11-13 ส.	3.57	3.85	3.67	3.57	3.54	3.83
อายุ 3-13 ส.	2.33	2.73	2.22	2.26	2.25	2.84
อัตราการตาย (%)						
อายุ 3-5 ส.	9.30	1.60	16.00	22.48	3.38	0.97
อายุ 6-10 ส.	0.74	-	5.94	2.00	4.00	4.95
อายุ 11-13 ส.	1.11	1.62	3.16	-	1.08	2.08
อายุ 3-13 ส.	11.15	3.22	25.10	24.48	8.46	8.00
FCG (บาท)						
อายุ 3-5 ส.	15.44	22.67	21.37	21.02	19.21	24.05
อายุ 6-10 ส.	23.95	26.55	18.50	20.10	20.56	27.93
อายุ 11-13 ส.	35.35	38.14	36.41	35.36	35.10	37.94
อายุ 3-13 ส.	24.47	28.45	23.30	23.59	23.57	29.66

การทดลองที่ 4 การศึกษาวิธีการปรับปรุงคุณภาพเนื้อไก่เบอร์สให้นุ่มด้วยวิธีการตอน

4.1 การศึกษาเครื่องมือตอนและอายุตอนที่เหมาะสมกับไก่เบอร์ส

การศึกษาเครื่องมือการตอนไก่เพศผู้แบบเก่าทั่วไปทำได้ที่อายุไก่ 6-8 สัปดาห์ หรือน้ำหนัก 0.6-0.8 กก. ซึ่งเป็นไก่ที่มีขนาดใหญ่พอควรส่งผลทำให้ บาดแผลจากการตอนมีขนาดใหญ่ การศึกษาครั้งนี้จึงมุ่งพัฒนาปรับปรุงเครื่องมือการตอนไก่ที่จะสามารถช่วยลดอายุในการตอน ลดขนาดของบาดแผล และเพิ่มประสิทธิภาพการตอน เช่น ใช้เวลาในการตอนลดลง ไก่ตายหลังการตอนน้อยลง เป็นต้น โดยชุดเครื่องมือที่ต้องการปรับปรุงได้แก่ คีมถ่างแผล หัวดูดอัมตะแทนซ้อนตัด และโต๊ะสำหรับตอนแบบใหม่ เป็นต้น (ตารางที่ 4.18)

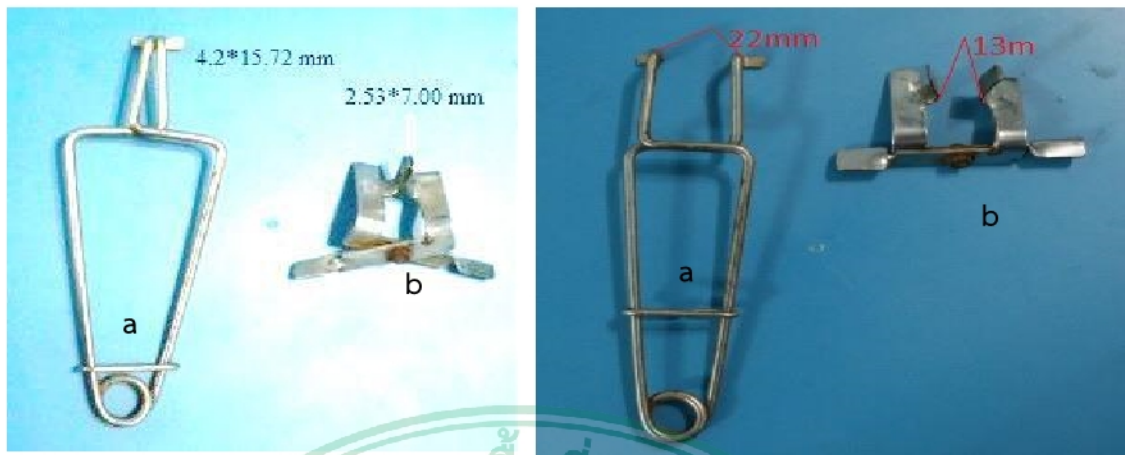
ตารางที่ 4.18 รายชื่อเครื่องมือการตอนไก่แบบเก่า และแบบพัฒนาขึ้นมาใหม่

เครื่องมือตอนแบบเก่า	เครื่องมือตอนแบบพัฒนาขึ้นมาใหม่
1. มีดสำหรับตอน	1. มีดสำหรับตอน
2. คีมถ่างแผล	2. คีมถ่างแผล
3. ซ้อนตัดอัมตะ	3. กล้องมองภาพแบบ micro USB endoscope
4. ตะขอเกี่ยวเนื้อเยื่อ	4. หัวดูดอัมตะ
5. โต๊ะสำหรับตอน	5. ตะขอเกี่ยวเกี่ยวเนื้อเยื่อ
	6. โต๊ะสำหรับตอน

การพัฒนาเครื่องมือสำหรับตอนไก่

1. การพัฒนาคีมถ่างแผล

คีมถ่างแผลแบบใหม่มีขนาด 2.53*7.00 มม. เล็กกว่าแบบดั้งเดิมที่มีขนาด 4.2*15.72 มม. อีกทั้งมีส่วนปลายที่จะสอดเข้าไปในแผลมีขนาดเล็กกว่าแบบดั้งเดิมที่มีขนาด และสามารถถือการถ่างแผลขณะผ่าตัดได้ การใช้คีมถ่างแผลแบบใหม่ทำให้แผลมีขนาดประมาณ 13 มม. ซึ่งเล็กลงกว่าการใช้คีมถ่างแผลแบบดั้งเดิมที่ทำให้แผลมีขนาด 22 มม. ดังภาพที่ 4.1



ภาพที่ 4.1 rib spreader. a) Traditional type, b) new type

2. การใช้กล้องมองภาพแบบ micro USB endoscope

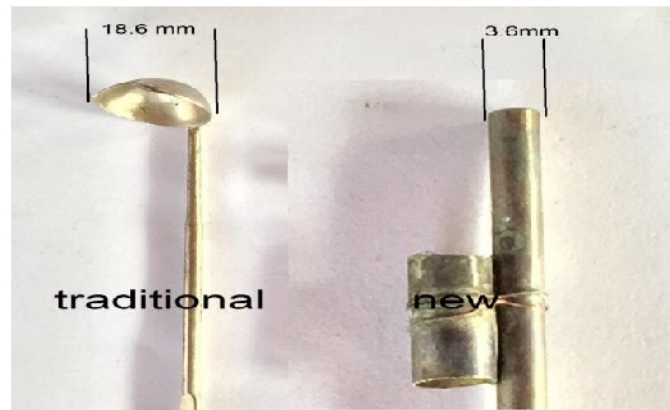
การใช้กล้องส่องเพื่อช่วยให้มองเห็นภาพข้างในตัวไก่ขณะตอน การศึกษาได้เลือกใช้ micro USB endoscope ที่มีขนาดเซ็นเซอร์ภาพ 0.3 MP แสดงผลใน ภาพ ขนาด 480 p ใน smart phone และ 720p ในคอมพิวเตอร์ ตัวกล้องมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5.5 มม. ล้อมรอบด้วยไฟ LED จำนวน 6 หลอด สามารถปรับความสว่างของแสงได้ และรองรับ smart phone ที่มี OTG function ดังภาพที่ 4.2



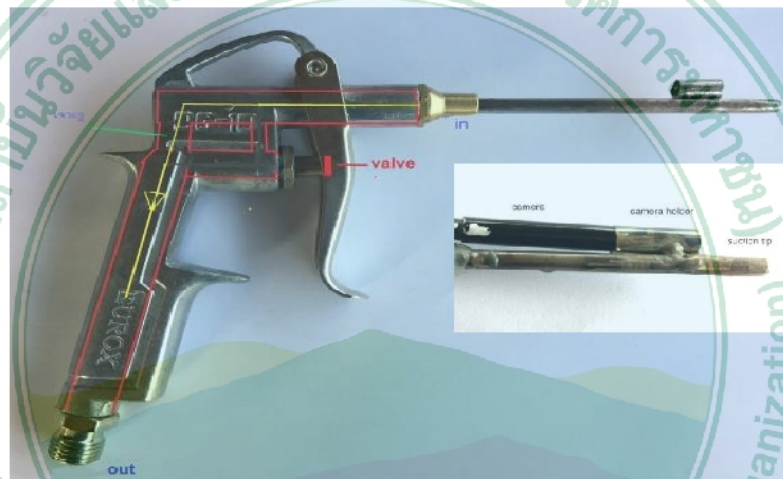
ภาพที่ 4.2 Micro USB endoscope

3. การพัฒนาหัวดูดอณูแทนข้อดัดอณู

หัวดูดอณูมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางปลายท่อ 3 มม. และส่วนปลายท่อติดท่อสวมกล้องขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5.5 มม. ยาว 10 มม. ห่างจากส่วนปลายท่อดูดประมาณ 12 มม. ซึ่งมีขนาดเล็กกว่าข้อดัดอณูซึ่งเป็นเครื่องมือแบบดั้งเดิมที่มีขนาดหัวข้อ 18.6 มม. ดังภาพที่ 4.3 โดยที่ vacuum gun (ภาพที่ 4.4) ที่พัฒนาขึ้นมาใหม่มีขนาดเล็กกว่าข้อดัดอณู ถึง 5 เท่า ทำให้ผลมีขนาดเล็กกว่า และใช้ร่วมกับ air vacuum pump ขนาด 1/3 Hp (ภาพที่ 4.5) สามารถดูดยกน้ำหนักได้สูงถึง 70 กรัม ได้อย่างมีประสิทธิภาพสูง



ภาพที่ 4.3 Size of cut device chicken testis



ภาพที่ 4.4 vacuum gun



ภาพที่ 4.5 Air Vacuum 1/3Hp.

4. การพัฒนา ตะขอเกี่ยวเนื้อเยื่อ

ตะขอเกี่ยวเนื้อเยื่อแบบดั้งเดิมมีขนาดใหญ่และทำด้วยเหล็กเคลือบด้วย ใช้ไปนานๆ จะเป็นสนิม และแผลมีขนาดใหญ่โดยที่ตะขอเกี่ยวเนื้อเยื่อที่พัฒนาขึ้นมาใหม่ทำด้วยสแตนเลส มีขนาดตะขอ 4.78 มม. ซึ่งเล็กกว่าของเดิมที่มีขนาด 10.56 มม. ดังภาพที่ 4.6



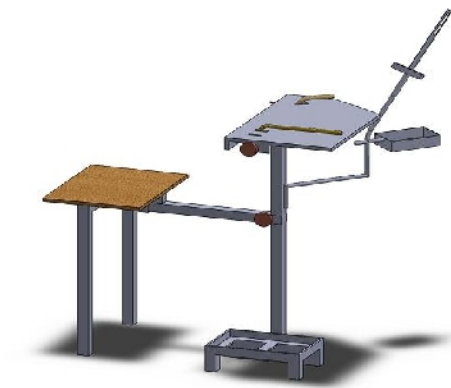
ภาพที่ 4.6 Hook for cut abdominal tissue

5. พัฒนาโต๊ะสำหรับตอน

ชุดโต๊ะตอนไก่ที่ได้รับการพัฒนารูปแบบใหม่ (ภาพที่ 4.7) ประกอบด้วยชุดสำหรับยึดจับไก่ แก้วใส่อุปกรณ์และยาฆ่าเชื้อ แท่นวาง smartphone or tablet แท่นวาง vacuum pump โดยที่สามารถปรับระยะห่างของโต๊ะและแก้วได้ การจับไก่ยึดติดกับโต๊ะด้วยการปลดล็อคหน้าโต๊ะให้ หมุนต่ำลง นำแข้งและปีกสอดใส่ชุดหนีบขาและปีกพร้อมกับดันหน้าโต๊ะขึ้นจนหน้าโต๊ะถูกล็อค ซึ่งสามารถทำได้ง่ายและรวดเร็วกว่าแบบดั้งเดิมที่ใช้เชือกมัดแข้งและปีกติดกับขาโต๊ะ หรือใช้น้ำหนักถ่วง ดังภาพที่ 4.8



ภาพที่ 4.7 Traditional surgical table



ภาพที่ 4.8 New surgical table

การทดสอบการตอนไก่ด้วยเครื่องมือการตอนแบบเก่าและแบบใหม่

ใช้ไก่เบรสเฟสผู้ จำนวน 180 ตัว แบ่งออกเป็น 6 กลุ่มๆ ละ 3 ซ้ำๆ ละ 10 ตัว วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design โดยทำการตอนไก่ด้วยเครื่องมือตอนแบบดั้งเดิมและแบบใหม่ที่ไก่อายุ 4, 6 และ 8 สัปดาห์ ผลปรากฏว่า เครื่องมือตอนที่พัฒนาขึ้นใหม่ สามารถตอนไก่ได้ตั้งแต่อายุ 4 สัปดาห์ ขณะที่เครื่องมือแบบเก่าตอนไก่ได้ที่อายุ

8 สัปดาห์ นอกจากนี้เครื่องมือที่พัฒนาขึ้นมาใหม่ใช้เวลาในการตอนน้อยกว่า บาดแผลจากการตอนมีขนาดเล็กกว่าเครื่องมือแบบเก่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) โดยที่อายุ 4 สัปดาห์ ใช้เวลาการตอนอยู่ที่ 2.72 นาที/ตัว และบาดแผลจากการตอนเฉลี่ยอยู่ที่ 11.97 มม.รวมถึงเครื่องมือการตอนแบบใหม่มีประสิทธิภาพการตอน (% การตอนไม่ลง การตอนไม่ลงคือ ไก่ที่ได้รับการตอนมีอันตรายเหลืออยู่ทั้งสองข้าง) ดีกว่าเครื่องมือการตอนแบบเก่าจากทุกช่วงอายุไก่ ($P < 0.05$; 7.78 vs. 41.11 %) ยกเว้นที่อายุ 8 สัปดาห์ ของเครื่องมือการตอนแบบเก่า (ตารางที่.4.19)

ตารางที่ 4.19 ประสิทธิภาพของเครื่องมือการตอนไก่แบบเก่าเทียบกับแบบใหม่

	เครื่องมือ	อายุ (สัปดาห์)			เฉลี่ย	Probability		
	ตอน	4	6	8				
เวลาในการตอน (นาที)	แบบเก่า	6.98 ^a	6.12 ^b	5.01 ^c	6.04	ns	**	**
	แบบใหม่	1.80 ^e	2.99 ^d	3.38 ^d	2.72			
	เฉลี่ย	4.39	4.56	4.20				
ขนาดบาดแผล (มม.)	แบบเก่า	22.10	22.36	22.65	22.37 ^A	*	**	ns
	แบบใหม่	11.22	11.48	13.22	11.97 ^B			
	เฉลี่ย	16.66 ^b	16.92 ^b	17.94 ^a				
อัตราการตาย (%)	แบบเก่า	30.00 ^a	16.67 ^b	3.33 ^c	16.67	**	**	*
	แบบใหม่	3.33 ^c	3.33 ^c	0.00 ^c	2.22			
	เฉลี่ย	16.67	10.00	1.67				
ประสิทธิภาพการตอน								
การตอนไม่ลง (%)	แบบเก่า	80.00 ^a	30.00 ^b	13.33 ^c	41.11	**	**	**
	แบบใหม่	6.67 ^d	6.67 ^d	10.00 ^d	7.78			
	เฉลี่ย	43.34	18.34	11.67				
การตอนลง (%)	แบบเก่า	20.00 ^c	70.00 ^b	86.67 ^a	58.89	**	**	**
	แบบใหม่	93.33 ^a	93.33 ^a	90.00 ^a	92.22			
	เฉลี่ย	55.17	81.67	88.34				

a-e, A-B ตัวอักษรที่กำกับบนค่าเฉลี่ยในแต่ละแถวและคอลัมน์ที่ต่างกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05)

ns = Non-significant

ปริมาณ Testosterone hormone

จากการวัดค่าปริมาณ Testosterone hormone ในเลือดของไก่ตอนเปรียบเทียบกับไก่ที่ไม่ตอนและไก่เพศเมีย พบว่า ไก่เพศผู้ไม่ตอนที่มีอายุ 12 สัปดาห์ มีค่าเท่ากับ 0.750 ± 0.300 ng/ml blood ไก่เพศเมีย 0.031 ± 0.014 ng/ml blood ไก่ตอน 0.040 ± 0.009 ng/ml blood ไก่เพศผู้ตอนไม่ลง 0.164 ± 0.117 ng/ml blood เมื่อนำมาวิเคราะห์หาความสัมพันธ์กับขนาดของหงอนและเหนียงด้วยสมการรีเกรสชัน พบว่า สามารถประมาณค่าปริมาณ Testosterone hormone ได้จากสมการ

$$\text{Testosterone (ng)} = -0.25416 + 0.00476 * \text{comb wide} + 0.01487 * \text{comb high} - 0.00283 * \text{wattle high} - 0.00312 * \text{wattle high}$$

ซึ่งสามารถนำค่าขนาดของหงอนและเหนียงไปประเมินการตอนลง จากการนำค่าที่ได้จากการคำนวณไปเปรียบเทียบกับปริมาณฮอร์โมนของไก่ที่ตอนลงได้ ดังข้อมูลตารางที่ 4.20 แสดงความสัมพันธ์ของปริมาณ Testosterone hormone กับขนาดของหงอนและเหนียง โดยจะสังเกตเห็นว่าตัว ที่มีปริมาณ Testosterone hormone ต่ำ จะมีขนาดของหงอนและเหนียงเล็กตามไปด้วย

ปริมาณฮอร์โมน Estrogen hormone ในไก่อเบรสเพศเมียมีค่าเฉลี่ย 56 ng/ml ซึ่งมีค่ามากกว่า ไก่อเบรสเพศผู้ตอน ดังตารางที่ 4.21

ตารางที่ 4.20 ความสัมพันธ์ของปริมาณ Testosterone hormone กับหงอนและเหนียงของไก่

Testosterone (ng/ml blood)	หงอน (มม.)		เหนียง (มม.)	
	กว้าง	สูง	กว้าง	สูง
0.013	30.84	11.58	11.86	9.81
0.016	38.50	13.80	24.00	12.00
0.019	31.10	11.00	20.20	11.00
0.019	40.90	15.90	24.00	14.70
0.020	34.00	11.60	20.40	9.60
0.024	38.10	15.00	26.90	15.20
0.024	38.10	15.00	26.90	15.20
0.025	33.17	14.73	21.49	10.57
0.026	33.40	15.68	24.11	8.99
0.030	46.60	21.10	23.10	17.60
0.038	40.70	17.80	30.20	16.00
0.040	36.00	11.30	23.10	14.30
0.065	38.70	17.10	26.70	20.10
0.135	59.48	26.16	34.28	25.17
0.286	54.45	27.57	30.42	22.05
0.356	58.00	26.00	32.70	19.40
0.528	74.38	39.88	36.13	36.10

ตารางที่ 4.21 ผลวิเคราะห์ฮอร์โมนไก่อเบรส ที่อายุ 12-13 สัปดาห์

ชนิดไก่อเบรส	เอสโตรเจน (ng/ml)		เทสโทสเตอโรน (ng/ml)	
	ค่าเฉลี่ย	STD	ค่าเฉลี่ย	STD
เพศเมีย	56	0.12	0.031	0.014
เพศผู้ตอน	< 10	-	0.040	0.000
เพศผู้ตอนไม่ลง	-	-	0.164	0.117
เพศผู้ไม่ตอน	-	-	0.750	0.300

สมรรถภาพการผลิตและองค์ประกอบซากของไก่อเบรสตอน

สมรรถภาพการผลิตไก่อเบรสหลังการตอนที่อายุ 12 สัปดาห์ ด้วยเครื่องมือแบบเก่าและแบบใหม่จากการตอนที่อายุ 4 6 และ 8 สัปดาห์ เมื่อนำมาวิเคราะห์ผลการทดลองแบบ Randomized

Complete Block Design ผลปรากฏว่า ด้านน้ำหนักตัวสุดท้ายมีค่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) ส่วนปริมาณอาหารที่กิน FCR และ ADG การตอนด้วยเครื่องมือแบบใหม่มีแนวโน้มค่าเฉลี่ยดีกว่าการตอนด้วยเครื่องมือแบบเก่าทุกช่วง (ตารางที่ 4.22)

องค์ประกอบซากไก่เบอร์สหลังการตอนที่อายุ 12 สัปดาห์ วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design ผลปรากฏว่า ที่อายุการตอนไก่ 4, 6 และ 8 สัปดาห์ ทั้งเครื่องมือการตอนแบบเก่าและแบบใหม่ มีค่าชิ้นส่วนซากแต่ละส่วนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$; ตารางที่ 4.23)

ตารางที่ 4.22 สมรรถภาพการผลิตของไก่เบอร์สหลังการตอนที่อายุ 12 สัปดาห์ ด้วยเครื่องมือการตอนแบบเก่าเทียบกับแบบใหม่

สมรรถภาพการผลิต	เครื่องมือตอน	อายุ				Probability		
		4	6	8	เฉลี่ย	A	B	A*B
จำนวนไก่ตอน (ตัว)	แบบเก่า	30	30	30	30			
	แบบใหม่	30	30	30	30	-	-	-
	เฉลี่ย	30	30	30	30			
น้ำหนักก่อนตอน (ก.)	แบบเก่า	299.10	710.17	111.13	373.47			
	แบบใหม่	295.00	715.00	111.17	373.72	-	-	-
	เฉลี่ย	297.05	712.585	111.15				
น้ำหนักที่อายุ 12 สัปดาห์ (ก.)	แบบเก่า	1817.04	1851.77	1857.89	1842.23			
	แบบใหม่	1875.89	1874.84	1899.67	1883.47	ns	ns	ns
	เฉลี่ย	1846.46	1863.30	1878.78				
ปริมาณอาหารที่กิน (ก./ตัว/วัน)	แบบเก่า	62.94	64.51	82.17	69.87			
	แบบใหม่	60.37	70.22	83.93	71.51	-	-	-
	เฉลี่ย	61.66	67.365	83.05				
อัตราการเพิ่มน้ำหนัก (ก./ตัว/วัน)	แบบเก่า	27.11	27.18	26.64	26.98			
	แบบใหม่	28.23	27.62	27.80	27.88	-	-	-
	เฉลี่ย	27.67	27.4	27.22				
FCR	แบบเก่า	2.32	2.37	3.08	2.59			
	แบบใหม่	2.14	2.54	3.02	2.57	-	-	-
	เฉลี่ย	2.23	2.455	3.05				

ns = Non-significant

ตารางที่ 4.23 องค์ประกอบซากของไก่เบรสหลังการตอนที่อายุ 12 สัปดาห์ ด้วยเครื่องมือการตอนแบบเก่าเทียบกับแบบใหม่

คุณภาพซาก	เครื่องมือตอน	อายุ			เฉลี่ย	Probability		
		4	6	8		A	B	A*B
ซาก (%)	แบบเก่า	77.86	78.38	78.35	78.20			
	แบบใหม่	77.53	80.74	77.59	78.62	ns	ns	ns
	เฉลี่ย	77.70	79.56	77.97	78.41			
เนื้อมี (%)	แบบเก่า	12.75	10.98	12.49	12.07			
	แบบใหม่	11.63	11.73	11.51	11.62	ns	ns	ns
	เฉลี่ย	12.19	11.36	12.00				
เนื้อสะโพก (%)	แบบเก่า	11.94	11.23	12.40	11.86			
	แบบใหม่	11.91	11.71	11.25	11.62	ns	ns	ns
	เฉลี่ย	11.93	11.47	11.83				
เนื้อหนัง (%)	แบบเก่า	8.58	8.73	8.36	8.56			
	แบบใหม่	8.54	7.89	8.76	8.40	ns	ns	ns
	เฉลี่ย	8.56	8.31	8.56				
ปีก (%)	แบบเก่า	11.23	11.48	11.27	11.33			
	แบบใหม่	11.29	10.84	12.19	11.44	ns	ns	ns
	เฉลี่ย	11.26	11.16	11.73				
ไขมันในช่องท้อง (%)	แบบเก่า	2.26	1.93	1.72	1.97			
	แบบใหม่	2.09	2.20	1.80	2.03	ns	ns	ns
	เฉลี่ย	2.18	2.07	1.76				

ns = Non-significant

4.2 การศึกษาการเลี้ยงไก่ตอนเพศผู้โดยเกษตรกรบนพื้นที่สูง

หลังการตอน 1 สัปดาห์ นำไก่ไปเลี้ยงในฟาร์มของเกษตรกรบนพื้นที่สูงของมูลนิธิโครงการหลวง โดยเลี้ยงแบบปล่อยลานที่มีพื้นที่ไม่น้อยกว่า 1 ตารางเมตร/ตัว มีคอกขังไก่ตอนกลางคืน ให้อาหารทางการค้าแบบเต็ม ที่ พร้อมกับเสริมเมล็ดพืชที่มีในท้องถิ่น เช่น ข้าวโพดที่นำมาหมักเป็นเวลาอย่างน้อย 14 วัน จากนั้นนำไปให้ไก่กินแบบเลือกตามความสนใจ (Free choice feeding) จนไก่มี

อายุครบ 4 เดือน มีรายชื่อเกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการ คือ คุณอ้าย เตจ๊ะ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงทุ่งเริง

สมรรถภาพการผลิต

ในช่วงอายุ 5 ถึง 10 สัปดาห์ เลี้ยงด้วยอาหารผสมสูตร ที่ 1 ไก่เบรสตอนมีน้ำหนักตัวเพิ่มเฉลี่ย $1,217.22 \pm 61$ ก./ตัว ปริมาณอาหารที่กินได้เฉลี่ย 84.22 ± 4.72 ก./ตัว/วัน และมีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว เฉลี่ย 2.91 ± 0.21 ดังตารางที่ 4.24

ในช่วงอายุ 11 ถึง 16 สัปดาห์ ให้อาหารผสมสูตรที่ 2 และเสริมด้วยเมล็ดข้าวโพด ไก่มีน้ำหนักตัว ที่อายุครบ 16 สัปดาห์ เฉลี่ย $2,680 \pm 133.08$ กรัมต่อตัว ปริมาณอาหารที่กินได้ 98.24 ± 10.44 กรัมต่อตัวต่อวัน อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวเฉลี่ยเท่ากับ 3.74 ± 0.07 โดยมีต้นทุนค่าอาหารเฉลี่ย เท่ากับ 44.92 บาทต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม ดังตารางที่ 4.25

ตารางที่ 4.24 สมรรถภาพการผลิตไก่เบรสตอนบนพื้นที่สูง ช่วงอายุ 5 - 10 สัปดาห์

สมรรถภาพการผลิต	ค่าเฉลี่ย	STD
น้ำหนักตัวที่ 4 สัปดาห์ (กรัม)	360.80	0.76
จำนวนไข่ (ตัว)	360	-
ระยะเวลา (วัน)	42	-
อัตราการสูญเสีย (%)	3.33	-
น้ำหนักตัวที่ 10 สัปดาห์	1578.52	114.20
น้ำหนักเพิ่ม (กรัม/ตัว)	1217.72	61.00
อัตราการเจริญเติบโต (กรัม/ตัว/วัน)	28.99	1.45
ปริมาณอาหารที่กินได้ (กิโลกรัม/ตัว)	3.67	0.23
ปริมาณอาหารที่กินได้ (กรัม/ตัว)	84.22	4.72
อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว	2.91	0.21
ต้นทุนค่าอาหารต่อน้ำหนักตัว (บาท/กิโลกรัม)	43.21	-

ตารางที่ 4.25 สมรรถภาพการผลิตไก่อเบรสตอนบนพื้นที่สูง ช่วงอายุ 11 - 16 สัปดาห์

รายการ	ค่าเฉลี่ย	STD
ไข่เริ่มทดลอง (ตัว)	348	-
จำนวนวัน	42	-
อัตราการสูญเสีย (%)	2.14	-
น้ำหนักตัวเริ่มทดลอง (กรัม)	1578.52	114.20
น้ำหนักตัวสิ้นสุดทดลอง (กรัม)	2679.74	133.08
น้ำหนักตัวเพิ่ม (กรัม)	1101.22	196.42
อัตราการเพิ่มน้ำหนักตัว (กรัม/ตัว/วัน)	26.22	0.47
ปริมาณอาหารที่กินได้ (กิโลกรัม/ตัว)	3.64	0.12
ปริมาณอาหารที่กินได้ (กรัม/ตัว/วัน)	98.24	10.44
อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว	3.74	0.07
ต้นทุนค่าอาหารต่อน้ำหนักตัว (บาท/กิโลกรัม)	44.92	-

ตารางที่ 4.26 สูตรอาหารไก่เบอร์สตอน

วัตถุดิบ	สูตร 1	สูตร 2
ข้าวโพดบด	57.35	64.30
รำละเอียด	5.00	5.00
กากถั่วเหลือง	5.00	24.22
ถั่วเหลืองอบ	22.22	0.00
ปลาป่น61%	8.19	4.00
น้ำมันพืช	1.01	0.00
ไคแคลเซียม พี 14	0.08	0.73
เปลือกหอยป่น	0.30	0.85
เกลือ	0.14	0.15
เมทไธโอนีน	0.10	0.10
ทรีโอนีน	0.05	0.09
พรีมิกซ์	0.50	0.50
เอ็นไซม์	0.06	0.06
รวม	100.00	100.00
โปรตีน(%)	21.00	19.00
พลังงานใช้ประโยชน์ได้ (Kcal/kg)	3,300.00	3,000.00
ราคา (บาท/กิโลกรัม)	14.85	12.01

คุณภาพซาก

คุณภาพซากไก่เบรสเพคส์ผู้ตอนที่ยังอายุ 16 สัปดาห์ มีสัดส่วนของเนื้ออก สะโพก และน่อง มากกว่ากลุ่มที่ไม่ตอน (14.19 vs 12.84, 14.13 vs 13.48 , 9.29 vs 8.91 ตามลำดับ) โดยที่ไก่ตอน จะมีปริมาณไขมันในช่องท้อง และเนื้อส่วน อก สะโพกสูงกว่าไม่ตอน :และมีค่าความนุ่มของเนื้อ มากกว่ากลุ่มที่ไม่ตอน ส่วนที่ยังอายุ 20 สัปดาห์ มีค่าการวัดความนุ่มของเนื้อด้วยวิธีการวัดค่าแรงตัด ผ่านเนื้อด้วยเครื่อง Warner-Bratler shear force ดังตารางที่ 4.27

ตารางที่ 4.27 คุณภาพซากและองค์ประกอบซากของไก่เบรสเพคส์

	อายุ 16 สัปดาห์				อายุ 20 สัปดาห์	
	ไก่เบรสเพคส์ไม่ตอน		ไก่เบรสเพคส์ผู้ตอน		ไก่เบรสเพคส์ผู้ตอน	
	ค่าเฉลี่ย	STD	ค่าเฉลี่ย	STD	ค่าเฉลี่ย	STD
ซาก (%)	79.18	1.54	79.31	1.59	79.63	1.35
เนื้ออก (%)	12.84	1.01	14.19	0.76	13.00	0.74
เนื้อสะโพก (%)	13.48	0.66	14.13	0.23	11.36	0.12
เนื้อน่อง (%)	8.91	0.43	9.29	0.38	8.05	0.21
ปีก (%)	10.86	0.24	10.87	0.25	8.31	0.04
ไขมันในช่องท้อง (%)	0.74	0.14	1.16	0.30	1.27	0.25
น้ำ						
เนื้ออก (%)	72.55	0.60	71.40	0.84	71.63	0.57
เนื้อสะโพก (%)	73.43	0.73	72.35	1.09	71.81	1.10
เนื้อน่อง (%)	74.87	1.46	74.22	0.46	74.13	0.36
ไขมัน						
เนื้ออก (%)	3.57	0.66	3.93	0.72	3.96	0.45
เนื้อสะโพก (%)	19.53	0.82	20.91	0.66	21.04	0.76
ความนุ่ม						
เนื้ออก (ก./วินาที)	5106.48	220.58	4874.67	138.17	5146.19	429.02
เนื้อสะโพก (ก./วินาที)	6084.23	184.61	5113.48	64.75	5541.77	245.73

บทที่ 5

สรุปผลการทดลอง

การสรุปผลการทดลอง

การทดลองที่ 1

ไก่ฟ้ารุ่น F_3 ที่ได้รับการคัดเลือกมาอย่างต่อเนื่องเมื่อศึกษาถึงอายุ 53 สัปดาห์ พบว่า มีสมรรถภาพการผลิตดีกว่ารุ่น F_1 และ F_2 ซึ่งเป็นรุ่นพ่อแม่และปู่ย่าพันธุ์ ไก่ฟ้ารุ่น F_3 สายที่ 1-2 และ 4-3 ให้ไข่ฟองแรกเร็วกว่าอีก 2 สาย ส่วนผลด้านน้ำหนักตัวเมื่อให้ไข่ฟองแรก ปริมาณอาหารที่กิน และอัตราการใช้อาหารในการผลิตไข่ 1 กก. หรือ 1 โหล มีค่าต่างกันอย่างไม่นัยสำคัญระหว่างสาย ผลด้านสมรรถภาพการสืบพันธุ์ ปรากฏว่า สายที่ 2-1 มีอัตราการฟักออกดีกว่าทุกสาย จึงเหมาะสำหรับการใช้เป็นสายพ่อแม่พันธุ์ ส่วนสายที่ 4-3 ให้ผลผลิตไข่สูงที่สุดเหมาะกับการใช้เป็นสายแม่พันธุ์

ไก่เบรสรุ่น F_3 ที่ได้รับการคัดเลือกมาอย่างต่อเนื่องเช่นกัน เมื่อศึกษาถึงอายุ 53 สัปดาห์ พบว่า ไก่สายที่ 1-2, 3-4 และ 4-3 มีอายุเมื่อให้ไข่ฟองแรกเร็วกว่าสายที่ 2-1 โดยสายที่ 4-3 ให้ผลผลิตไข่สูงกว่าทุกสาย ส่วนสมรรถภาพการสืบพันธุ์จากทั้ง 4 สาย ให้ผลไม่แตกต่างกัน เมื่อนำผลเฉลี่ยของน้ำหนักไข่และน้ำหนักตัวเมื่อให้ไข่ฟองแรกจากทั้ง 4 สายไปเทียบกับรุ่นพ่อแม่/ปู่ย่าพันธุ์ พบว่า ให้ผลดีกว่ารุ่น F_1 ส่วนอัตราไข่มีเชื้อและอัตราการฟักออก พบว่าดีกว่ารุ่น F_2

การทดลองที่ 2

สมรรถภาพการผลิตของไก่ฟ้ารุ่น F_4 ที่เลี้ยงโดยเกษตรกรบนที่สูงต่ำกว่า 800, 800-1,000 และสูงกว่า 1,000 เมตรจากระดับน้ำทะเลขึ้นไป จำนวน 6 ราย ในช่วงอายุ 3-12 สัปดาห์ โดยปฏิบัติตามคู่มือระบบการผลิตไก่ฟ้าที่ตีนพื้นที่สูง มูลนิธิโครงการหลวง หรือ RPF-GAP: Pheasant Highland Farm ปรากฏว่า ความสูงของพื้นที่ไม่มีผลต่อสมรรถภาพการผลิตทุกด้าน ยกเว้นค่า FCR ของไก่ที่เลี้ยงในระดับความสูง 800-1,000 ม. มีค่าดีที่สุด สำหรับผลการประเมินความพึงพอใจต่อคุณลักษณะภายนอกและผลการเลี้ยงของเกษตรกรทั้ง 6 ราย มีค่าระดับดีถึงดีมาก ส่วนผลต่อการปรับปรุงฟาร์มเข้าสู่ระบบ RPF-GAP: Pheasant Highland Farm มีความพอใจระดับมาก แม้ว่าจะมีต้นทุนค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น และมีความยุ่งยากในการจัดซื้อหรือจัดหาวัสดุมาปรับปรุงฟาร์มบ้างก็ตาม

การทดลองที่ 3

สูตรอาหารที่เหมาะสมสำหรับไก่ฟ้ารุ่น F_4 ในระยะเจริญเติบโตช่วงอายุ 1-12 สัปดาห์ โดยให้อาหารที่มีโปรตีนและ ME ต่างกัน ผลปรากฏว่า ช่วงอายุ 1-6 สัปดาห์ ควรให้อาหารสูตร 23% CP, 3.2 kcal ME/g ส่วนช่วงอายุ 7-12 สัปดาห์ ควรให้ 20% CP, 2.9 kcal ME/g สำหรับในไก่เบรสได้ให้เมล็ดข้าวโพดบดหมักเสริมร่วมกับอาหารควบคุม ซึ่งเป็นอาหารผสมเองที่มี 19% CP, 2.9 kcal ME/g, 17% CP, 2.9 kcal ME/g และ 15% CP, 2.9 kcal ME/g ในช่วงไก่อายุ 3-5, 6-10 และ 11-13 สัปดาห์ ตามลำดับ โดยให้กินแบบเต็มที เลี้ยงโดยเกษตรกรที่อยู่บนพื้นที่ความสูง ต่ำกว่า 800, 800-1,000 และสูงกว่า 1,000 เมตรจากระดับน้ำทะเลขึ้นไป พื้นที่ละ 2 ราย ปรากฏว่า สมรรถภาพการผลิตในทุกช่วงอายุ มีค่าแตกต่างกันอย่างไม่นัยสำคัญ ($P>0.05$) ยกเว้นกลุ่มควบคุมที่มีแนวโน้ม

ของ BWG, FCR และ FCG ตลอดการทดลองดีกว่ากลุ่มที่ได้รับการเสริมเมล็ดข้าวโพดหมัก ร่วมกับอาหารควบคุม (BWG 1.57 vs. 1.37 กก.; FCR 2.27 vs. 2.61; FCG 22.95 vs. 27.23 บาท/น้ำหนักตัวเพิ่ม 1 กก.)

การทดลองที่ 4

การปรับปรุงคุณภาพเนื้อไก่เบรสเพศผู้ด้วยการตอน โดยใช้เครื่องมือตอนแบบเก่าและเครื่องมือตอนแบบใหม่ที่พัฒนาขึ้น ซึ่งมีกล้องขยาย มีหลอดดูดอัมตะ และมีขอยกเกี่ยวอัมตะขนาดเล็ก เมื่อเทียบกับขั้นตอนแบบเดิม ปรากฏว่า เครื่องมือตอนแบบใหม่สามารถตอนได้ที่อายุน้อยกว่าแบบเก่า คือ 4 vs. 8 สัปดาห์ รวมทั้งทำให้ไก่มีความบอบช้ำน้อยกว่า เนื่องจากตอนได้เร็ว บาดแผลมีขนาดเล็ก ไก่ตายน้อยลง ส่งผลให้การตอนดีกว่าแบบเก่าอย่างมีนัยสำคัญ (92.22 vs. 58.89%) การตอนที่ไก่อายุ 4 สัปดาห์ด้วยเครื่องมือแบบใหม่ ทำให้มีค่า ADG และ FCR ดีที่สุด เมื่อวิเคราะห์หาปริมาณฮอร์โมน Testosterone ที่ไก่อายุ 12 สัปดาห์ พบว่า มีค่าเท่ากับ 0.040 vs. 0.750 และ 0.031 ng/ml blood ในไก่เพศผู้ตอนเทียบกับไก่เพศผู้ไม่ตอน และไก่เพศเมีย ตามลำดับ

