

ภาคผนวก ก

การประเมินการใช้ประโยชน์ได้ของแร่ธาตุ



ภาพภาคผนวกที่ 1 อุปกรณ์ในการเก็บมูลและปัสสาวะ
ที่มา : ประพจน์ (2543)



ภาพภาคผนวกที่ 2 ไก่เพศผู้ที่ตัดขนบริเวณทวารออก เพื่อความสะดวกในการใส่อุปกรณ์เก็บมูล
และปัสสาวะ

ที่มา : ประพจน์ (2543)



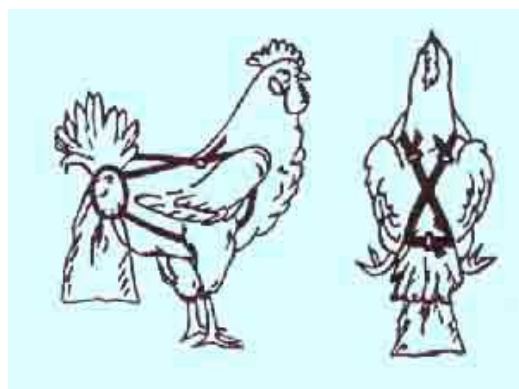
ภาพภาคผนวกที่ 3 ไก่เพศผู้พร้อมอุปกรณ์บังคับ

ที่มา : ประพนธ์ (2543)



ภาพภาคผนวกที่ 4 การป้อนวัตถุดิบอาหารให้ไก่ทดลอง

ที่มา : ประพนธ์ (2543)



ภาพภาคผนวกที่ 5 ไก่เพศผู้ที่ใส่อุปกรณ์เก็บมูลและปัสสาวะเรียบร้อยแล้ว

ที่มา : Sibbald (1986)

การป้อนอาหาร

ตารางภาคผนวกที่ 1 ส่วนประกอบของวัตถุดิบอาหารสัตว์ในสูตรอาหารไก่ไข่

วัตถุดิบอาหารสัตว์	จำนวน
ข้าวโพด	80.90
กากถั่วเหลือง	8.60
ปลาป่น	8.00
ไคคลเซียมฟอสเฟต	1.50
เปลือกหอย	0.20
เกลือ	0.30
พรีมิกซ์ (วิตามิน-แร่ธาตุ)	0.50
รวม	100.00

ขั้นตอนการป้อนอาหารสัตว์ให้กับไก่ทดลอง

1. ชั่งน้ำหนักวัตถุดิบอาหารสัตว์ที่จะป้อนตามปริมาณที่กำหนด (ประมาณ 40 กรัม) ลงในถ้วยอลูมิเนียมที่แห้งสะอาด
2. นำไก่ออกจากกรงขังเดี่ยว ทำการชั่งและบันทึกน้ำหนักไก่ทดลอง
3. นำไก่ที่ชั่งน้ำหนักแล้วไปใส่ในอุปกรณ์บังคับไก่สำหรับป้อนอาหาร
4. เติมน้ำลงในวัตถุที่จะป้อนจนวัตถุเปียกพอหมาดๆ เพื่อให้สะดวกในการป้อน
5. ใช้มือปั้นวัตถุดิบอาหารสัตว์ที่จะป้อนให้มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 0.7-1.0 เซนติเมตร เป็นแท่งยาวประมาณ 1-2 เซนติเมตร
6. จับไก่อ้าปากและแหงนคอขึ้นเล็กน้อยแล้วนำวัตถุที่ปั้นไว้ใส่ลงในคอไก่
7. ป้อนวัตถุดิบอาหารสัตว์จนหมด
8. นำไก่ออกจากอุปกรณ์บังคับไก่ และนำไก่มาใส่อุปกรณ์ในการเก็บมูลและปัสสาวะ
9. นำไก่กลับเข้ากรงขังเดี่ยว

หมายเหตุ : ขณะป้อนอาหารถ้าไก่มีอาหารติดคอให้หยุดป้อนอาหาร และรีบให้น้ำทันที

ราคาวัตถุดิบ

ตารางภาคผนวกที่ 2 ราคาของวัตถุดิบอาหารสัตว์ที่ใช้ในการประกอบสูตรอาหารเลี้ยงไก่ทดลอง

วัตถุดิบอาหารสัตว์ (%)	ราคา (บาท/ก.ก.)
ข้าวโพด	5.90
กากถั่วเหลือง	12.30
ปลาป่น	19.00
น้ำมันปาล์ม	19.30
เปลือกหอย	3.60
หินปูน	2.00
ยิปซัม	2.50
ไดแคลเซียมฟอสเฟต	14.00
เกลือ	4.70
ดีแอล-เมทไธโอนีน	180.00
ฟรีมิกซ์	138.76

หมายเหตุ : ราคาที่ตรวจสอบจากภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัย

สงขลานครินทร์ ปี 2544

ภาคผนวก ข

ข้อมูลพื้นฐาน

ตารางภาคผนวกที่ 3 ปริมาณมูล วัตถุแห้ง สมดุลแคลเซียมในมูลและปัสสาวะไก่ไข่เพศผู้ เมื่อได้
รับวัตถุดิบแหล่งแคลเซียมชนิดต่างๆ และไถ่ระยะอดอาหาร

วัตถุดิบอาหารสัตว์	ซ้ำที่	ปริมาณแคลเซียม ที่กิน (กรัมของน้ำหนัก แห้ง)	ปริมาณมูล (กรัมของน้ำ หนักแห้ง)	วัตถุแห้งของมูล (%)	สมดุล แคลเซียม
กลุ่มอดอาหารก่อน	1	-	6.93	94.81	-0.063
การทดลองป้อนวัตถุดิบ	2	-	4.58	93.46	-0.011
ทั้ง 4 ชนิด	3	-	3.62	94.90	-0.057
(หาค่า metabolic fecal	4	-	5.01	96.47	-0.056
และ endogenous	5	-	6.72	94.21	-0.362
urinary calcium)	6	-	6.80	96.59	-0.117
	7	-	6.17	96.01	-0.389
	8	-	5.17	96.02	-0.177
	9	-	6.25	96.32	-0.043
	10	-	6.00	95.44	-0.016
	11	-	5.07	96.20	-0.022
	12	-	5.02	94.86	-0.095
ค่าเฉลี่ย			5.61	95.43	-0.117
SD			1.02	0.99	0.129
กลุ่มอดอาหารก่อน	1	-	6.66	95.98	-0.564
การทดลองป้อนวัตถุดิบ	2	-	4.06	92.92	-0.351
ทั้ง 4 ชนิด	3	-	3.90	92.78	-0.269
	4	-	7.02	92.50	-0.321
	5	-	5.22	94.43	-0.217
	6	-	6.80	93.39	-0.319
	7	-	6.41	95.26	-0.305
	8	-	6.23	93.58	-0.285
	9	-	5.03	91.99	-0.262
	10	-	8.60	93.24	-0.284
	11	-	6.19	93.81	-0.211
	12	-	4.37	90.77	-0.130
ค่าเฉลี่ย			5.87	93.38	-0.293
SD			1.39	1.40	0.104

ตารางภาคผนวกที่ 3 (ต่อ)

วัตถุประสงค์อาหารสัตว์	ซ้ำที่	ปริมาณแคลเซียมที่กิน (กรัมของน้ำหนักแห้ง)	ปริมาณมูล (กรัมของน้ำหนักแห้ง)	วัตถุประสงค์ของมูล (%)	แคลเซียมในมูล (%)	สมดุลแคลเซียม
แป้งข้าวโพด	1	-	4.89	92.20	-	-0.273
	2	-	3.56	91.47	-	-0.351
	3	-	2.91	87.25	-	-0.137
	4	-	3.01	88.07	-	-0.352
	5	-	3.48	92.16	-	-0.155
	6	-	3.27	93.79	-	-0.199
	7	-	3.67	91.81	-	-0.074
	8	-	4.60	88.64	-	-0.079
	9	-	6.37	91.93	-	-0.007
	10	-	6.34	92.46	-	-0.016
	11	-	4.70	92.57	-	-0.139
	12	-	3.20	87.62	-	-0.106
ค่าเฉลี่ย			4.17	90.83		-0.157
SD			1.217	2.26		0.116
ไคแคลเซียมฟอสเฟต	1	2.095	13.39	95.00	1.774	0.320
	2	2.095	12.22	94.79	1.586	0.508
	3	2.095	10.75	95.64	1.502	0.592
	4	2.095	10.64	93.58	1.716	0.379
	5	2.095	13.50	96.69	2.063	0.032
	6	2.095	12.65	95.53	1.499	0.596
	7	2.095	10.97	96.22	1.856	0.238
	8	2.095	10.82	95.50	1.844	0.250
	9	2.095	13.24	96.16	1.916	0.178
	10	2.095	11.26	94.10	1.798	0.297
	11	2.095	14.28	90.85	1.889	0.205
	12	2.095	14.61	95.44	2.273	-0.178
ค่าเฉลี่ย		2.095	12.36	94.96	1.810	0.285
SD		0	1.44	1.56	0.22	0.22

ตารางภาคผนวกที่ 3 (ต่อ)

วัตถุประสงค์อาหารสัตว์	ซ้ำที่	ปริมาณแคลเซียมที่กิน (กรัมของน้ำหนักแห้ง)	ปริมาณมูล (กรัมของน้ำหนักแห้ง)	วัตถุประสงค์ของมูล (%)	แคลเซียมในมูล (%)	สมดุลแคลเซียม
เปลือกหอย	1	2.855	9.83	94.48	1.658	1.196
	2	2.855	10.03	95.26	1.861	0.993
	3	2.855	6.09	95.35	1.262	1.592
	4	2.855	9.01	95.99	2.011	0.843
	5	2.855	10.70	96.28	1.993	0.862
	6	2.855	10.69	95.99	1.506	1.348
	7	2.855	5.90	96.05	1.286	1.568
	8	2.855	8.07	95.91	1.759	1.095
	9	2.855	8.87	96.99	1.610	1.244
	10	2.855	8.97	95.19	2.249	0.605
	11	2.855	10.11	92.24	1.673	1.181
	12	2.855	8.84	95.43	1.609	1.245
ค่าเฉลี่ย		2.855	8.93	95.43	1.706	1.148
SD		0	1.59	1.19	0.29	0.29
หินปูน	1	3.053	9.96	96.40	2.472	0.580
	2	3.053	10.43	96.08	2.623	0.429
	3	3.053	7.91	96.67	2.120	0.932
	4	3.053	9.93	93.46	1.410	1.643
	5	3.053	12.70	96.72	2.984	0.068
	6	3.053	9.60	96.15	1.965	1.087
	7	3.053	8.79	96.64	2.362	0.690
	8	3.053	10.38	96.27	2.766	0.286
	9	3.053	9.47	96.48	2.636	0.416
	10	3.053	10.77	96.16	2.627	0.425
	11	3.053	12.70	96.95	2.776	0.276
	12	3.053	10.93	95.14	2.438	0.614
ค่าเฉลี่ย		3.053	10.30	96.09	2.432	0.621
SD		0	1.40	0.95	0.43	0.43

ตารางภาคผนวกที่ 3 (ต่อ)

วัตถุดิบอาหารสัตว์	ซ้ำที่	ปริมาณแคลเซียมที่กิน (กรัมของน้ำหนักแห้ง)	ปริมาณมูล (กรัมของน้ำหนักแห้ง)	วัตถุแห้ง ของมูล (%)	แคลเซียม ในมูล (%)	สมดุล แคลเซียม
ยิปซัม	1	1.925	9.21	89.24	1.544	0.380
	2	1.925	9.64	90.18	1.408	0.516
	3	1.925	7.08	88.52	1.308	0.577
	4	1.925	9.37	89.33	1.300	0.625
	5	1.925	10.61	89.18	1.817	0.107
	6	1.925	6.98	89.09	0.996	0.928
	7	1.925	9.48	89.80	1.511	0.413
	8	1.925	8.31	88.88	1.679	0.245
	9	1.925	11.8	90.19	1.479	0.445
	10	1.925	12.34	90.03	1.490	0.434
	11	1.925	12.23	90.17	1.705	0.219
	12	1.925	10.39	90.00	1.722	0.202
ค่าเฉลี่ย		1.925	9.79	89.55	1.500	0.424
SD		0	1.79	0.58	0.22	0.22

ตารางภาคผนวกที่ 4 น้ำหนักตัวไก่ก่อนการทดลองและสิ้นสุดการทดลองในการประเมินวัตถุดิบทั้ง 4 ชนิด โดยวิธีชีวภาพ

ตัวที่	อดอาหาร ครั้งที่ 1		อดอาหาร ครั้งที่ 2		แป้งข้าวโพด		ไคแคลเซียม ฟอสเฟต		เปลือกหอย		หินปูน		ยิปซัม	
	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง
	1	2650	2600	2900	2750	2640	2550	2700	2600	2740	2650	2750	2660	2810
2	2870	2800	3000	2900	2850	2800	2890	2800	2850	2800	2900	2830	3000	2900
3	2830	2760	2900	2830	2940	2900	2770	2730	2730	2700	2840	2770	2880	2790
4	2550	2440	2700	2560	2650	2500	2600	2500	2600	2600	2700	2650	2720	2630
5	2690	2550	2610	2500	2610	2550	2450	2400	2500	2450	2560	2460	2600	2500
6	2850	2810	3300	2900	2850	2750	2850	2750	2900	2850	3000	2940	3000	2950
7	2850	2750	2800	2650	2800	2740	2840	2800	2840	2780	2900	2780	2860	2800
8	2770	2690	2700	2600	2700	2600	2860	2600	2700	2650	2910	2730	2800	2720
9	2900	2820	2850	2700	2900	2790	2850	2780	2950	2850	2730	2640	2750	2690
10	2700	2550	2750	2650	2600	2500	2650	2550	2650	2590	2700	2680	2780	2640
เฉลี่ย	2766	2677	2851	2704	2754	2668	2746	2651	2746	2692	2799	2714	2820	2737

ตารางภาคผนวกที่ 5 อัตราการไข่ (Hen-day egg production) ของไก่ที่ได้รับอาหารที่ใช้วัตถุดิบทั้ง 3 ชนิดเป็นแหล่งแคลเซียมในช่วงอายุ 29-41 สัปดาห์

สูตรที่	ซ้ำที่	อัตราการไข่ ที่สัปดาห์ต่าง ๆ (%)											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	85.71	71.43	85.71	92.86	59.52	90.48	97.62	76.19	90.48	90.48	88.1	97.62
1	2	88.1	88.1	90.48	80.95	78.57	71.43	83.33	66.67	83.33	88.1	80.95	88.1
1	3	66.67	76.19	78.57	59.52	61.9	83.33	78.57	66.67	71.43	57.14	57.14	65.71
1	4	83.33	78.57	95.24	83.33	80.95	90.48	92.86	73.81	95.24	88.1	90.48	100
เฉลี่ย		80.95	78.57	87.5	79.17	70.24	83.93	88.1	70.83	85.12	80.95	79.17	87.86
2	1	80.95	92.86	88.1	78.57	73.81	83.33	88.1	73.81	80.95	71.43	88.57	91.43
2	2	83.33	80.95	76.19	69.05	42.86	76.19	78.57	69.05	88.1	80.95	78.57	83.33
2	3	97.62	95.24	83.33	90.48	78.57	97.62	92.86	69.05	83.33	90.48	95.24	95.24
2	4	85.71	83.33	78.57	73.81	64.29	78.57	78.57	69.05	80.95	61.9	54.76	64.29
เฉลี่ย		86.9	88.1	81.55	77.98	64.88	83.93	84.52	70.24	83.33	76.19	79.29	83.57
3	1	59.52	54.76	57.14	57.14	52.38	59.52	66.67	50	59.52	57.14	47.62	59.52
3	2	64.29	57.14	64.29	69.05	33.33	47.62	52.38	47.62	38.1	30.95	40.48	54.76
3	3	61.9	69.05	54.76	69.05	59.52	66.67	71.43	71.43	69.05	73.81	64.29	73.81
3	4	42.86	47.62	54.76	57.14	45.71	54.29	65.71	37.14	34.29	48.57	60	54.29
เฉลี่ย		57.14	57.14	57.74	63.1	47.74	57.02	64.05	51.55	50.24	52.62	53.1	60.6
4	1	83.33	78.57	85.71	85.71	69.05	71.43	76.19	66.67	88.1	90.48	97.62	92.86
4	2	90.48	100	92.86	97.62	80.95	97.62	100	83.33	95.24	92.86	95.24	97.62
4	3	80.95	90.48	78.57	78.57	83.33	78.57	85.71	76.19	85.71	90.48	97.62	92.86
4	4	92.86	85.71	83.33	85.71	78.57	90.48	90.48	69.05	83.33	92.86	90.48	88.1
เฉลี่ย		86.9	88.69	85.12	86.9	77.98	84.52	88.1	73.81	88.1	91.67	95.24	92.86
5	1	97.62	85.71	85.71	92.86	85.71	97.62	90.48	71.43	78.57	80.95	85.71	83.33
5	2	100	90.48	92.86	92.86	69.05	71.43	83.33	76.19	92.86	90.48	92.86	85.71
5	3	78.57	69.05	76.19	78.57	64.29	85.71	78.57	61.9	76.19	73.81	71.43	83.33
5	4	71.43	80.95	85.71	69.05	76.19	95.24	88.1	64.29	76.19	78.57	76.19	80.95
เฉลี่ย		86.9	81.55	85.12	83.33	73.81	87.5	85.12	68.45	80.95	80.95	81.55	83.33

ตารางภาคผนวกที่ 6 น้ำหนักไข่เฉลี่ยของไก่ที่ได้รับอาหารที่ใช้วัตถุดิบทั้ง 3 ชนิดเป็นแหล่ง
แคลเซียมในช่วงอายุ 29-41 สัปดาห์

สูตรที่	ซ้ำที่	น้ำหนักไข่เฉลี่ยที่สัปดาห์ต่าง ๆ (กรัม)											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	60.43	59.86	56.74	59.76	58.99	58.69	60.02	60.44	60.4	60.94	61.75	62.97
1	2	56.86	56.14	53.59	55.63	57.14	55.74	56.92	58.81	57.73	57.87	57.05	59.52
1	3	59	57.14	55.38	57.49	57.47	58.58	57.88	58.43	60.18	57.64	57.92	58.02
1	4	57.43	57	55.94	56.09	59.12	58.55	58.83	60.46	60.05	60.19	60.49	61.48
เฉลี่ย		58.43	57.54	55.41	57.24	58.18	57.89	58.41	59.54	59.59	59.16	59.3	60.5
2	1	62.14	60.86	58.47	59.33	62.83	61.72	62.04	62.55	63.16	62.47	63.09	64
2	2	60.57	60.43	58.04	59.2	59.71	61.35	59.67	62	61.28	61.17	61.51	62.54
2	3	58.86	58.29	55.6	56.94	59.54	58.88	57.15	58.74	60.38	61.6	60.12	60.15
2	4	59.71	57.86	56.58	58.54	59.99	60.93	61.23	61.55	62.69	61.28	61.36	62.13
เฉลี่ย		60.32	59.36	57.17	58.5	60.52	60.72	60.02	61.21	61.88	61.63	61.52	62.21
3	1	61.29	60	58.81	60.66	61.55	62.31	61.28	62.05	62	61.03	61.84	64.21
3	2	56.86	55.29	55	56.6	55.03	54.28	56.91	57.69	58.33	57.62	57.9	59.59
3	3	58.71	58.57	57.45	60.03	61.6	58.38	60.35	61.3	62.62	62.2	61.7	63.74
3	4	56.57	55.43	54.12	56.74	55.65	54.86	53.88	53.93	55.91	57.53	57.43	57.64
เฉลี่ย		58.36	57.32	56.35	58.51	58.46	57.46	58.11	58.74	59.72	59.6	59.72	61.3
4	1	61.57	61.29	58.89	59.39	60.62	60.22	61.31	60.43	61.07	62.1	62.46	64.03
4	2	56.86	56.29	53.86	55.7	57.69	59	57.78	57.52	58.04	58	57.81	58.25
4	3	61.57	60.86	59.44	60.13	52.6	61.79	61.48	62.34	62.06	62.72	63.35	64.91
4	4	56.86	58.14	56.31	57.68	57.86	58.28	57.05	58.08	58.65	58.45	58.65	59.33
เฉลี่ย		59.22	59.15	57.13	58.23	57.19	59.82	59.41	59.59	59.96	60.32	60.57	61.63
5	1	56.43	56.43	54.43	56.33	56.4	56.58	56.02	57.77	57.5	57.12	57.06	58.23
5	2	56.86	55.43	55.96	56.72	56.65	55.83	58.9	57.47	57.2	57.3	57.37	59.29
5	3	56.86	55.29	55.15	56.48	57.2	57.23	56.69	57.21	57.33	57.6	56.83	58.31
5	4	57.14	58.14	56.57	57.17	59.91	59.2	57.74	58.58	58.93	59.86	59.73	59.98
เฉลี่ย		56.82	56.32	55.53	56.68	57.54	57.21	57.34	57.76	57.74	57.97	57.75	58.95

ตารางภาคผนวกที่ 7 ปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยของไก่ที่ได้รับอาหารที่ใช้วัตถุดิบทั้ง 3 ชนิด เป็น
แหล่งแคลเซียมในช่วงอายุ 29-41 สัปดาห์

สูตรที่	ซ้ำที่	ปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยที่สัปดาห์ต่าง ๆ (กรัม)											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	110.7	107.1	101.2	108.3	104.8	108.3	108.1	129.8	112.6	110	106.4	108.3
1	2	105.2	99.52	107.1	97.62	100.7	105.7	104.1	119.8	108	107.1	111.4	106
1	3	101.7	93.81	103.1	96.9	95.71	102.1	96.43	99.29	100.6	104.6	102	116
1	4	97.14	94.88	103.6	103.1	101.2	108.8	95.95	100.2	103.9	106.3	108.3	112.4
เฉลี่ย		103.7	98.84	103.8	101.5	100.6	106.2	101.1	112.3	106.3	107	107	110.7
2	1	109.5	110.2	107.6	103.1	97.38	108.3	101.9	82.62	103	105.4	110	111
2	2	104.4	106.4	106.7	103.6	101	104.1	107.1	109.1	111.9	108.3	112.9	114.4
2	3	110.8	111.4	102.4	97.86	104.1	108.6	104.3	102.5	109.1	105.8	112.4	113.1
2	4	110.8	101.9	106.9	101.2	105.7	107.1	101.6	104.5	107.1	108.9	102.9	101.2
เฉลี่ย		108.9	107.5	105.9	101.4	102	107	103.7	99.67	107.8	107.1	109.5	109.9
3	1	107.5	104.8	110	105	107.4	109.5	100	107.3	105	100	106.3	109.8
3	2	104.4	104.1	106.7	117.9	112.9	96.19	107.9	110	108.1	105.5	111.9	109.3
3	3	111.7	104.1	92.38	109.1	103.1	107.1	101.2	103.1	102.9	106.4	111	111.9
3	4	85.24	102.4	108.8	105.5	114.4	114.3	101.2	97.14	96.86	97.86	96.86	101.4
เฉลี่ย		102.2	103.8	104.5	109.3	109.4	106.8	102.6	104.4	103.2	102.4	106.5	108.1
4	1	108	109.9	111.9	103.3	106.8	94.64	97.86	106.9	110.7	110.2	115.5	114.3
4	2	111.6	100.5	109.5	108.8	104.5	106.4	101.7	103.8	102.4	105.7	106.4	106.9
4	3	106.7	95	97.62	112.4	108.3	110.2	98.33	102.1	106.2	108.1	110.7	115
4	4	106	91.07	114.1	104.8	104.8	107.9	101.4	99.76	101.2	101.7	110.2	112.7
เฉลี่ย		108	99.11	108.3	107.3	106.1	104.8	99.82	103.2	105.1	106.4	110.7	112.2
5	1	115.7	106.2	99.64	111.4	109.2	109.3	103.3	103.3	100.7	100	104.8	106.1
5	2	111.2	111.2	111.9	112.4	107.1	95.95	100	101.2	110.4	107.5	110	107.4
5	3	99.76	98.93	106.6	106.7	101.2	101.2	98.57	101.4	99.17	110	102.4	107.1
5	4	93.57	94.05	109.8	109.1	101	109.5	102.9	101.6	101.2	103.8	106.9	117.7
เฉลี่ย		105.1	102.6	107	109.9	104.6	104	101.2	101.9	102.9	105.3	106	109.6

ตารางภาคผนวกที่ 8 น้ำหนักไข่ น้ำหนักไข่แดง น้ำหนักเปลือกไข่ ฮอก ยูนิต (haugh unit) ความหนาเปลือกไข่ และสีไข่แดงของไก่ไข่ที่ได้รับอาหารที่ใช้อัตถุดิบแหล่งแคลเซียม 3 ชนิดในช่วงอายุ 29-33 สัปดาห์

แหล่งแคลเซียม	ซ้ำที่	น้ำหนักไข่ (กรัม)	น้ำหนักไข่แดง (กรัม)	น้ำหนักเปลือกไข่ (กรัม)	ความสูงของไข่ขาว	ความหนาเปลือกไข่ (มิลลิเมตร)	สีไข่แดง
เปลือกหอย	1	62	15.48	5.87	75.53	0.375	10
	2	57.5	14.69	5.36	78.34	0.361	10
	3	60.92	15.34	5.71	74.69	0.385	10.33
	4	61.16	14.77	6	80	0.393	10.56
	เฉลี่ย	60.395	15.07	5.735	77.14	0.379	10.223
หินปูน	1	61.5	13.62	5.84	71.71	0.392	10.11
	2	60.12	15.2	5.64	77.86	0.377	10.22
	3	62.67	15.91	5.73	82.46	0.371	10.44
	4	59.48	15.22	5.77	75.93	0.386	10.33
	เฉลี่ย	60.943	14.988	5.745	76.99	0.382	10.275
ยิปซัม	1	61.61	16.59	4.58	83.07	0.31	10.77
	2	57.33	16	4.56	83.58	0.319	10.375
	3	61.87	16.17	4.86	82.46	0.307	10.56
	4	57.27	15.47	4.6	83.15	0.31	10.71
	เฉลี่ย	59.52	16.058	4.65	83.065	0.312	10.604
เปลือกหอย+หินปูน	1	56.59	14.58	6.43	81.23	0.418	10.67
	2	58.37	14.67	5.68	72.63	0.391	10.44
	3	61.6	15.74	5.69	76.72	0.393	10.22
	4	60.39	14.14	5.49	76.47	0.365	10.00
	เฉลี่ย	59.238	14.783	5.823	76.763	0.392	10.333
เปลือกหอย+ยิปซัม	1	56	14.59	5.32	77.27	0.399	10.11
	2	59.51	16.19	5.58	73.48	0.383	10.44
	3	59.21	15.64	5.42	76.83	0.36	10.67
	4	60.51	16.13	5.5	76.27	0.367	10.44
	เฉลี่ย	58.808	15.638	5.455	75.963	0.377	10.415

ตารางภาคผนวกที่ 9 น้ำหนักไข่ น้ำหนักไข่แดง น้ำหนักเปลือกไข่ ฮอก ยูนิต (haugh unit) ความหนาเปลือกไข่ และสีไข่แดงของไก่ไข่ที่ได้รับอาหารที่ใช้อัตถุดิบแหล่งแคลเซียม 3 ชนิดในช่วงอายุ 34-37 สัปดาห์

แหล่งแคลเซียม	ซ้ำที่	น้ำหนักไข่ (กรัม)	น้ำหนักไข่แดง (กรัม)	น้ำหนักเปลือกไข่ (กรัม)	ความสูงของไข่ขาว	ความหนาเปลือกไข่ (มิลลิเมตร)	สีไข่แดง
เปลือกหอย	1	61.63	15.26	5.78	73.15	0.365	10.45
	2	58.03	14.65	5.42	73.05	0.358	10.67
	3	61.28	15.6	5.6	67.31	0.363	11
	4	60.99	15.02	5.8	77.28	0.377	10.78
	เฉลี่ย	60.483	15.133	5.65	72.698	0.366	10.725
หินปูน	1	62.74	15.88	5.64	67.16	0.353	10.67
	2	60.9	14.86	5.61	75.64	0.37	10.89
	3	55.79	14.67	5.4	75.72	0.364	10.67
	4	60.67	15.07	6.08	74.64	0.395	10.78
	เฉลี่ย	60.025	15.12	5.683	73.29	0.371	10.753
ยิปซัม	1	60.07	17.01	4.42	75.8	0.27	11.22
	2	60.11	14.96	4.91	82.72	0.309	10.89
	3	59.8	16.17	4.5	82.31	0.281	11.22
	4	60.19	15.56	3.53	83.31	0.293	11.11
	เฉลี่ย	60.043	15.925	4.34	81.035	0.288	11.11
เปลือกหอย+หินปูน	1	61.98	15.29	5.72	76.87	0.398	11.11
	2	59.09	15.1	5.87	72.29	0.379	11.44
	3	62.06	15.44	5.76	69.16	0.375	10.78
	4	55.28	15.04	5.76	75.18	0.346	10.89
	เฉลี่ย	59.603	15.218	5.778	73.375	0.375	11.055
เปลือกหอย+ยิปซัม	1	56.79	15.85	5.17	71.52	0.353	10.67
	2	60.2	16.37	5.63	68.19	0.374	11.44
	3	58.8	15.42	5.35	73.72	0.35	11.11
	4	57.49	15.85	4.74	78.9	0.334	11
	เฉลี่ย	58.32	15.873	5.223	73.083	0.353	11.055

ตารางภาคผนวกที่ 10 น้ำหนักไข่ น้ำหนักไข่แดง น้ำหนักเปลือกไข่ ฮอก ยูนิต (haugh unit)
 ความหนาเปลือกไข่ และสีไข่แดงของไก่ไข่ที่ได้รับอาหารที่ใช้วัตถุดิบ
 แหล่งแคลเซียม 3 ชนิดในช่วงอายุ 38-41 สัปดาห์

แหล่งแคลเซียม	ซ้ำที่	น้ำหนัก ไข่ (กรัม)	น้ำหนัก ไข่แดง (กรัม)	น้ำหนัก เปลือกไข่ (กรัม)	ความสูง ของไข่ ขาว	ความหนา เปลือกไข่ (มิลลิเมตร)	สีไข่แดง
เปลือกหอย	1	63.39	15.89	5.85	75.19	0.369	10.67
	2	60.86	16.16	5.40	74.13	0.351	10.89
	3	62.28	15.97	5.57	76.12	0.355	11.11
	4	63.62	16.56	5.96	72.92	0.375	10.78
	เฉลี่ย	62.538	16.145	5.695	74.59	0.363	10.863
หินปูน	1	62.67	15.82	5.82	67.67	0.366	11.44
	2	63.61	16.78	5.82	68.39	0.369	11.11
	3	59.78	16.29	5.20	73.65	0.311	10.78
	4	65.10	17.40	5.93	63.89	0.356	11.11
	เฉลี่ย	62.79	16.573	5.693	68.4	0.351	11.11
ยิปซัม	1	65.36	17.97	4.79	80.93	0.300	11.56
	2	60.40	16.59	4.87	74.78	0.303	10.89
	3	63.50	17.02	5.02	71.35	0.310	11.00
	4	60.96	17.14	5.17	71.09	0.308	11.33
	เฉลี่ย	62.555	17.18	4.963	74.538	0.305	11.195
เปลือกหอย+ หินปูน	1	62.77	15.59	5.78	71.2	0.364	11.56
	2	63.46	16.02	5.79	65.86	0.359	11.33
	3	67.12	17.06	5.73	63.81	0.344	11.33
	4	62.84	15.88	5.27	68.9	0.343	11.00
	เฉลี่ย	64.048	16.138	5.643	67.443	0.353	11.305
เปลือกหอย+ ยิปซัม	1	58.25	16.62	5.24	69.63	0.340	10.56
	2	61.90	17.19	5.78	64.30	0.310	10.78
	3	59.29	16.06	5.13	68.82	0.333	10.67
	4	61.16	16.45	5.53	74.72	0.349	10.89
	เฉลี่ย	60.15	16.58	5.42	69.368	0.333	10.725

ตารางภาคผนวกที่ 11 วัตถุแห้ง ปริมาณเถ้าที่ปราศจากไขมัน แคลเซียม และฟอสฟอรัสใน
กระดุกน่องของไก่ไข่

สูตรที่	ซ้ำที่	วัตถุแห้ง (%)	เถ้า % วัตถุแห้ง	Ca (%)		P (%)	
				น้ำหนัก แห้ง	วัตถุแห้ง	น้ำหนัก แห้ง	วัตถุแห้ง
1	1	94.60	64.31	23.86	25.22	9.82	10.38
1	2	94.80	63.74	23.45	24.74	9.93	10.47
1	3	94.88	58.08	22.56	23.78	9.28	9.78
1	4	95.15	64.44	24.47	25.72	10.18	10.70
เฉลี่ย		94.86	62.64	23.59	24.87	9.80	10.33
2	1	95.06	64.73	24.74	26.03	10.33	10.87
2	2	95.09	62.38	23.87	25.10	9.78	10.28
2	3	95.02	58.86	22.74	23.93	9.35	9.84
2	4	95.20	61.48	24.49	25.72	10.10	10.61
เฉลี่ย		95.09	61.86	23.96	25.20	9.89	10.40
3	1	95.03	57.74	22.50	23.68	9.51	10.01
3	2	95.20	62.01	22.83	23.98	9.87	10.37
3	3	95.70	63.31	24.60	25.71	10.13	10.59
3	4	95.52	62.53	24.05	25.18	9.95	10.42
เฉลี่ย		95.36	61.40	23.50	24.64	9.87	10.35
4	1	95.09	63.34	25.56	26.88	10.25	10.78
4	2	95.51	62.87	24.99	26.16	9.82	10.28
4	3	95.92	60.82	25.04	26.11	9.98	10.40
4	4	96.37	62.53	25.80	26.77	10.23	10.62
เฉลี่ย		95.72	62.39	25.35	26.48	10.07	10.52
5	1	96.40	59.97	23.07	23.93	9.76	10.12
5	2	95.99	61.79	22.38	23.31	9.78	10.19
5	3	95.95	62.26	26.70	27.83	10.52	10.96
5	4	96.13	64.75	26.59	27.66	10.63	11.06
เฉลี่ย		96.12	62.19	24.69	25.68	10.17	10.58

ภาคผนวก ค

เครื่องมือวัดคุณภาพไข่



ภาพภาคผนวกที่ 6 ชุดเครื่องมือวัดคุณภาพไข่



ภาพภาคผนวกที่ 7 การชั่งน้ำหนักไข่



ภาพภาคผนวกที่ 8 การวัดความสูงของไซขาว



ภาพภาคผนวกที่ 9 การแยกไซขาวออกจากไซแดง



ภาพภาคผนวกที่ 10 การวัดสีไข่แดง



ภาพภาคผนวกที่ 11 การชั่งน้ำหนักไข่แดงที่ได้จากการแยกไข่ขาวออก