บทที่ 4
ผลการวิจัย

เมื่อเริ่มทำการทดลอง ได้นำอาหารทดลองแต่ละสูตร และหนอนนกไปวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี ตามวิธีของ (AOAC, 1999) ได้ผลการวิเคราะห์ ดังนี้ (ตารางที่ 20)

ตารางที่ 20 องค์ประกอบทางเคมีของหนอนนกและอาหารทดลองแต่ละสูตร

องค์ประกอบทางเคมี	หนอนนกก่อนทดลอง	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3	สูตรที่ 4	สูตรที่ 5
ความชื้น	66.02	9.89	9.63	9.03	9.08	8.51
โปรตีน	5.3	13.00	29.41	30.26	31.11	31.96
ไขมัน	16.65	1.81	5.60	7.04	7.31	7.89
ไฟเบอร์	4.85	9.81	4.35	4.10	4.27	5.53
เถ้า	1.85	5.68	12.49	14.03	15.43	17.99
NFE	5.33	59.81	38.52	35.54	32.80	28.12
รวม	100	100	100	100	100	100

หมายเหตุ : NFE (Nitrogen Free Extract) คือคาร์โบไฮเดรตที่ละลายน้ำได้ โดยคำนวณได้จาก
NFE (ร้อยละ) = 100-(ร้อยละความชื้น + ร้อยละโปรตีน + ร้อยละไขมัน + ร้อยละใยอาหาร + ร้อยละเถ้า)

ผลการศึกษาวงจรชีวิตของหนอนนก

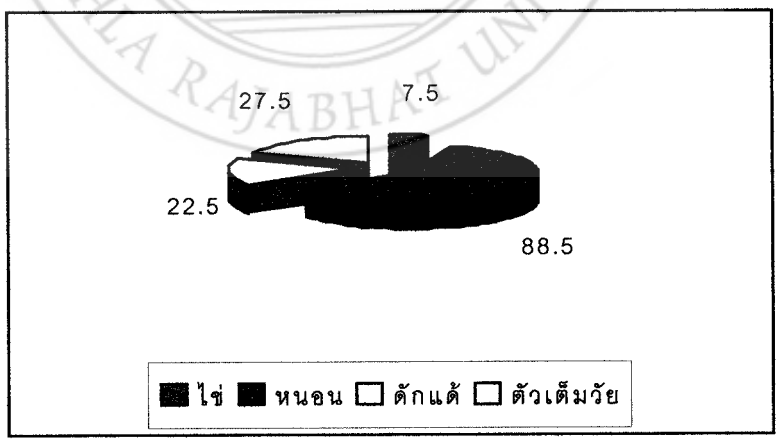
ทดลองเลี้ยงหนอนนกที่มีความยาวเริ่มต้นเฉลี่ย 1 เซ็นติเมตร ด้วยอาหารสำเร็จรูปสูตรต่าง ๆ (ตารางที่ 19) เปรียบเทียบกับการใช้หัวอาหารไก่ เพื่อศึกษาวงจรชีวิตของหนอนนกที่ได้รับอาหารทดลองในแต่ละสูตร โดยบันทึกระยะเวลาในการเปลี่ยนแปลงแต่ละช่วงชีวิตของหนอนนก บันทึกจำนวนวัน ได้ผลการทดลอง ดังนี้ (ตารางที่ 21 และภาพที่ 7, 8, 9, 10 และ 11)

ตารางที่ 21 จำนวนวันในการเปลี่ยนแปลงแต่ละช่วงชีวิต ของหนอนนกที่ได้รับอาหารทดลองสูตรต่าง ๆ

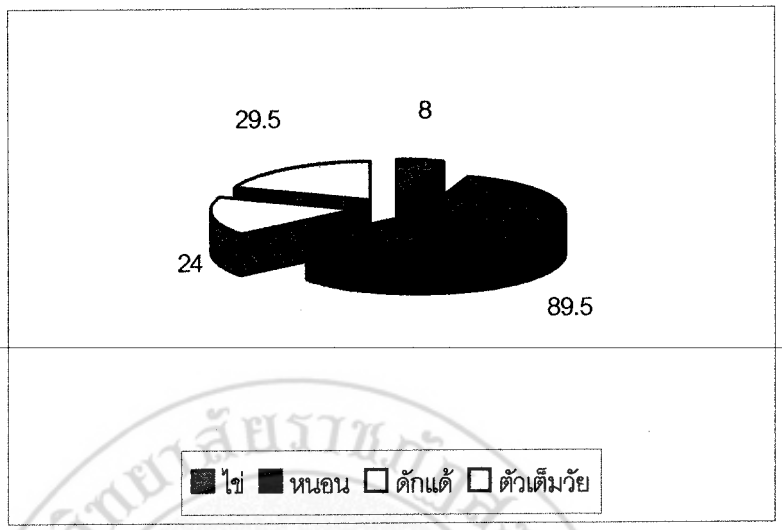
สูตรอาหารทดลอง	จำนวนวัน			
	ไข่	หนอน	ดักแด้	ตัวเต็มวัย
สูตรที่ 1	6-9 (7.5)	68-109 (88.5)	5-40 (22.5)	13-44 (27.5)
สูตรที่ 2	6-10 (8)	69-110 (89.5)	4-44 (24)	13-46 (29.5)
สูตรที่ 3	7-10 (8.5)	68-125 (96.5)	6-44 (25)	10-46 (28)
สูตรที่ 4	6-10 (8)	68-113 (90.5)	6-37 (21.5)	9-39 (24)
สูตรที่ 5	6-10 (8)	68-121 (94.5)	7-42 (24.5)	10-40 (25)

หมายเหตุ : ค่าในวงเล็บ เป็นระยะเวลาเฉลี่ย (วัน) ในแต่ละช่วงชีวิตของหนอนนก

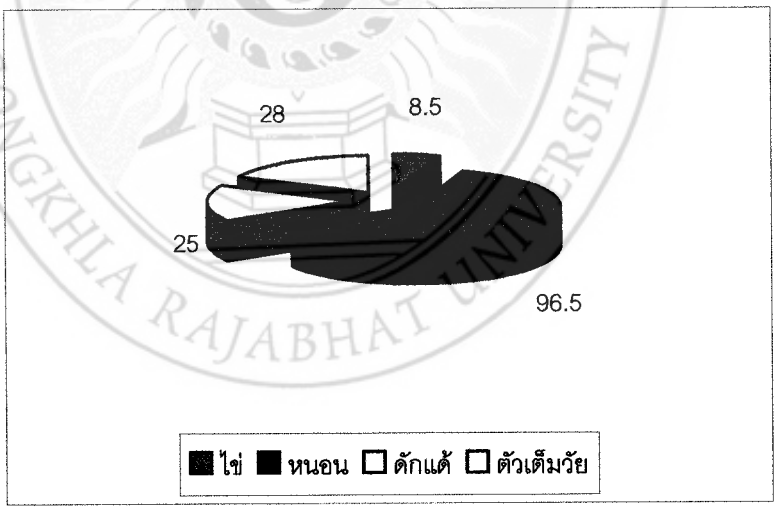
สำหรับวงจรชีวิต ตั้งแต่ระยะที่เป็นไข่ จนกระทั่งกลายเป็นตัวเต็มวัย ของหนอนนกที่ได้รับอาหารทดลองแต่ละสูตร พบว่า หนอนนกที่ได้รับอาหารทดลองสูตรที่ 3 มีระยะวงจรชีวิตนานที่สุด คือ 158 วัน รองลงมาคือ หนอนนกที่ได้รับอาหารทดลองสูตรที่ 5 สูตรที่ 2 สูตรที่ 1 และสูตรที่ 4 คือ 152, 151, 146 และ 144 วัน ตามลำดับ



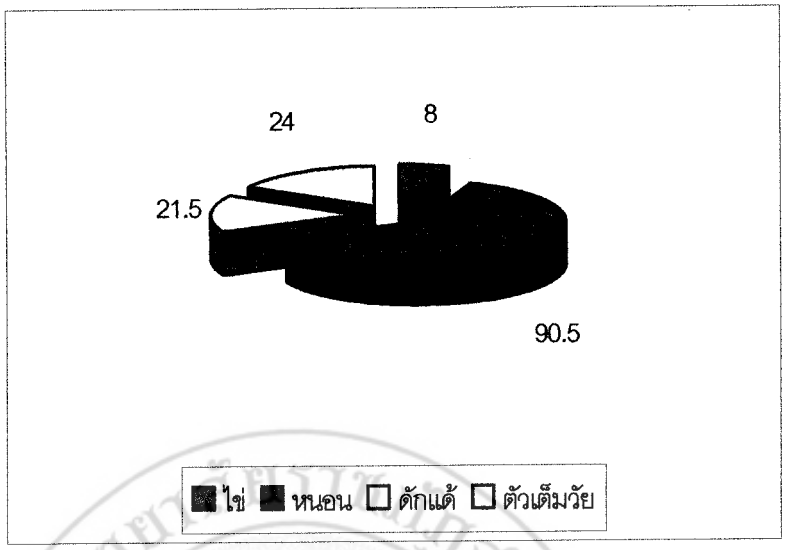
ภาพที่ 7 กราฟระยะเวลาเฉลี่ย (วัน) ในการเปลี่ยนแปลงแต่ละช่วงชีวิตของหนอนนก ที่ได้รับอาหารทดลองสูตรที่ 1



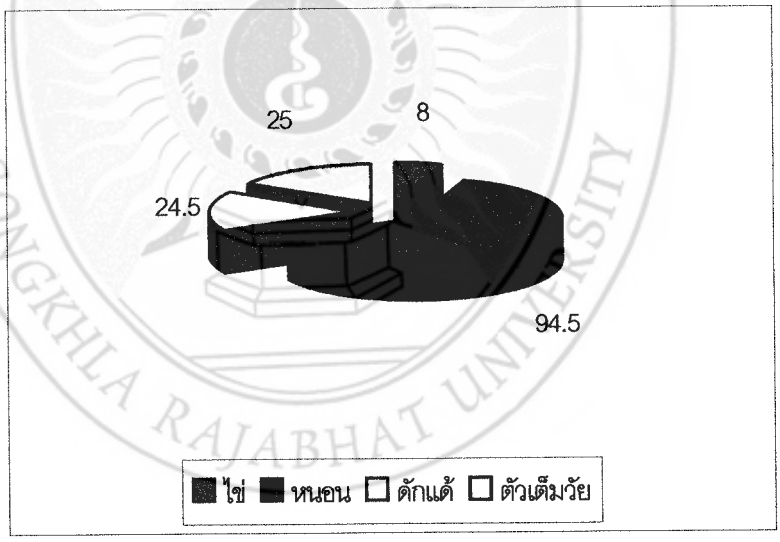
ภาพที่ 8 กราฟระยะเวลาเฉลี่ย (วัน) ในการเปลี่ยนแปลงแต่ละช่วงชีวิตของหนอนนก ที่ได้รับอาหารทดลองสูตรที่ 2



ภาพที่ 9 กราฟระยะเวลาเฉลี่ย (วัน) ในการเปลี่ยนแปลงแต่ละช่วงชีวิตของหนอนนก ที่ได้รับอาหารทดลองสูตรที่ 3



ภาพที่ 10 กราฟระยะเวลาเฉลี่ย (วัน) ในการเปลี่ยนแปลงแต่ละช่วงชีวิตของหนอนนก ที่ได้รับอาหารทดลองสูตรที่ 4



ภาพที่ 11 กราฟระยะเวลาเฉลี่ย (วัน) ในการเปลี่ยนแปลงแต่ละช่วงชีวิตของหนอนนก ที่ได้รับอาหารทดลองสูตรที่ 5

ผลการศึกษาอิทธิพลของอาหารทดลอง

ทดลองเลี้ยงหนอนนกที่มีความยาวเริ่มต้นเฉลี่ย 1 เซนติเมตร ด้วยอาหารสำเร็จรูปสูตรต่าง ๆ (ตารางที่ 19) เปรียบเทียบกับการใช้หัวอาหารไก่ เป็นเวลา 5 สัปดาห์ ทำการประเมินอิทธิพลของอาหารทดลอง โดยตรวจสอบจาก น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น (WG) ความยาวที่เพิ่มขึ้น (LG) น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นต่อวัน (DWG) ร้อยละน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น (PWG) อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะต่อวัน (SGR) และอัตรารอด ได้ผลการทดลอง ดังนี้ (ตารางที่ 21)

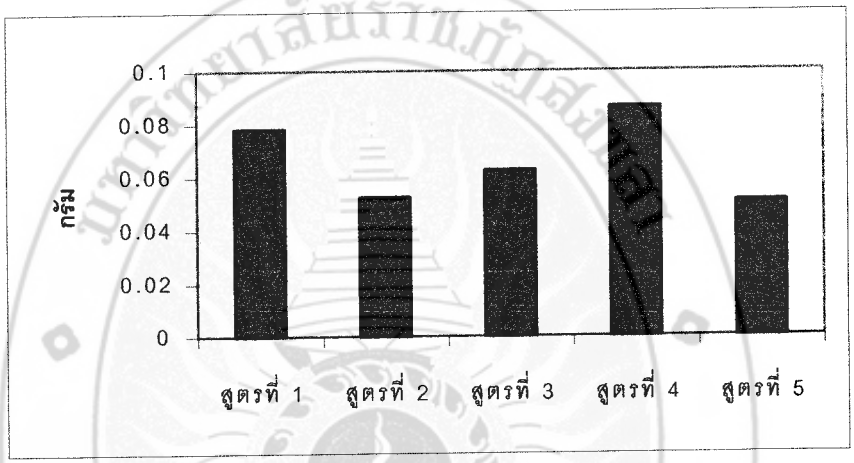
ตารางที่ 22 น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น (WG) ความยาวที่เพิ่มขึ้น (LG) น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นต่อวัน (DWG) ร้อยละน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น (PWG) อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะต่อวัน (SGR) และอัตรารอด ของหนอนนกที่ได้รับอาหารทดลองสูตรต่าง ๆ

อิทธิพลของอาหารทดลอง	สูตรอาหาร				
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3	สูตรที่ 4	สูตรที่ 5
นน.เริ่มต้น (กรัม/ตัว)	0.0067 ±0.0008	0.0072 ±0.0009	0.0071 ±0.0006	0.0075 ±0.0004	0.0069 ±0.0001
นน.สุดท้าย (กรัม/ตัว)	0.0849 ±0.0184	0.0596 ±0.0058	0.0696 ±0.0069	0.0938 ±0.0303	0.0576 ±0.0122
ความยาวเริ่มต้น (ซม./ตัว)	1.0233 ±0.0208	1.0166 ±0.0152	1.0233 ±0.0208	1.0333 ±0.0057	1.0300 ±0.0100
ความยาวสุดท้าย (ซม./ตัว)	2.0800 ±0.1113	1.8866 ±0.1006	2.0066 ±0.2343	1.9866 ±0.0115	1.9600 ±0.0800
WG (กรัม)	0.0782 ±0.0188	0.0524 ±0.0048	0.0625 ±0.0073	0.0863 ±0.0303	0.0507 ±0.0121
LG (ซม./ตัว)	1.0500 ±0.1113	0.8566 ±0.1006	0.9766 ±0.2343	0.9566 ±0.0115	0.9300 ±0.0800
DWG (กรัม/วัน)	0.0025 ±0.0004	0.0018 ±0.0001	0.0021 ±0.0002	0.0029 ±0.0010	0.0017 ±0.0004
PWG (ร้อยละ)	2.2766 ±0.6180	1.4430 ±0.0650	1.7633 ±0.3164	2.2900 ±0.7714	1.4566 ±0.3178
SGR (ร้อยละ/วัน)	6.1053[a] ±0.3384	5.2361[bc] ±0.1170	5.4643[b] ±0.3259	4.4198[d] ±0.3455	4.7259[cd] ±0.4536
อัตรารอด (ร้อยละ)	68.8000[a] ±15.9762	76.2666[a] ±5.7143	69.5333[a] ±4.9084	40.0000[b] ±10.0419	64.1333[a] ±2.5006

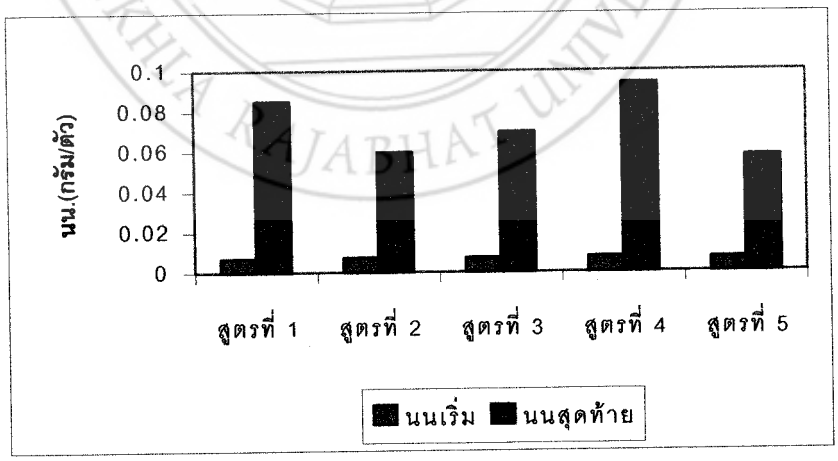
หมายเหตุ : ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่แตกต่างกันตามแนวนอน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น (Weight gain, WG)

หนอนนกเมื่อเริ่มต้นการทดลองมีน้ำหนักเฉลี่ยใกล้เคียงกัน และเมื่อสิ้นสุดการทดลอง พบว่า หนอนนกที่ได้รับอาหารทดลองสูตรที่ 4 มีค่าเฉลี่ยของน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นสูงที่สุด คือ 0.0863 กรัม/ตัว รองลงมาคือ สูตรที่ 1 สูตรที่ 3 สูตรที่ 2 และสูตรที่ 5 คือ 0.0782, 0.0625, 0.0524 และ 0.0507 กรัม/ตัว ตามลำดับ (ภาพที่ 12และ 9) และเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นของหนอนนกที่ได้รับอาหารทดลองแต่ละสูตร พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$)



ภาพที่ 12 น้ำหนักเพิ่มขึ้น (กรัม/ตัว) ของหนอนนกที่ได้รับอาหารทดลองสูตรต่างกัน

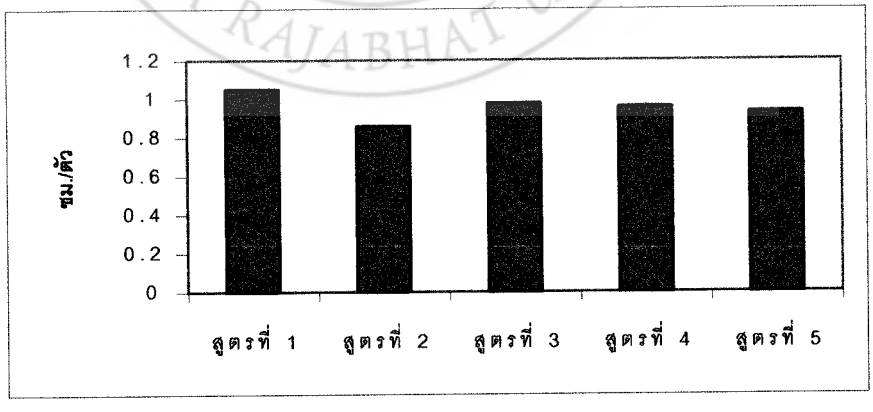


ภาพที่ 13 เปรียบเทียบน้ำหนักเริ่มต้นและน้ำหนักสุดท้าย (กรัม) ของหนอนนกที่ได้รับอาหารทดลองแต่ละสูตร

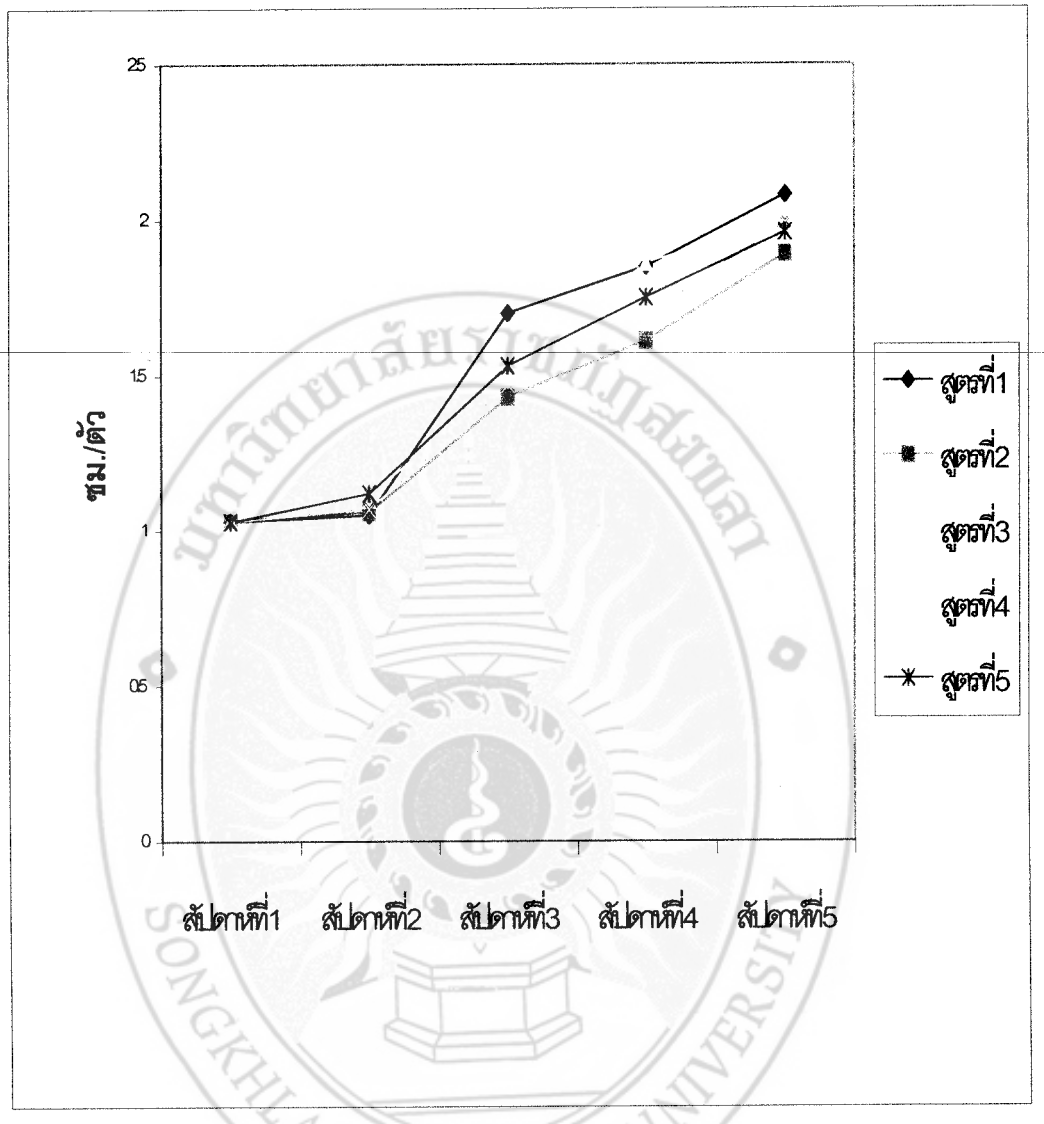
ความยาวที่เพิ่มขึ้น (Length gain, LG)

หนอนนกเมื่อเริ่มต้นการทดลองมีความยาวเฉลี่ยใกล้เคียงกัน ประมาณ 1 เซนติเมตร แต่เมื่อสิ้นสุดการทดลอง พบว่า หนอนนกที่ได้รับอาหารทดลองสูตรที่ 1 มีความยาวเฉลี่ยเพิ่มขึ้น (ซม./ตัว) ดีที่สุด คือ 1.0500 ซม./ตัว รองลงมา เป็นหนอนนกที่ได้รับอาหารทดลองสูตรที่ 3 สูตรที่ 4 สูตรที่ 5 และสูตรที่ 2 คือ 0.9766, 0.9566, 0.9300 และ 0.8566 ซม./ตัว ตามลำดับ (ภาพที่ 14 และ 15) และเมื่อเปรียบเทียบความยาวที่เพิ่มขึ้นของหนอนนกแต่ละสัปดาห์ พบว่า หนอนนกที่ได้รับอาหารทดลองสูตรที่ 1 มีความยาวเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นแต่ละสัปดาห์ ดีที่สุด รองลงมาคือหนอนนกที่ได้รับอาหารทดลองสูตรที่ 3 สูตรที่ 4 สูตรที่ 5 และสูตรที่ 2 ตามลำดับ (ภาพที่ 16) และเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความยาวของหนอนนกที่ได้รับอาหารทดลองแต่ละสูตรทางสถิติ พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$)

ภาพที่ 14 เปรียบเทียบความยาวเริ่มต้นและความยาวสุดท้าย (ซม./ตัว) ของหนอนนกที่ได้รับอาหารทดลองแต่ละสูตร



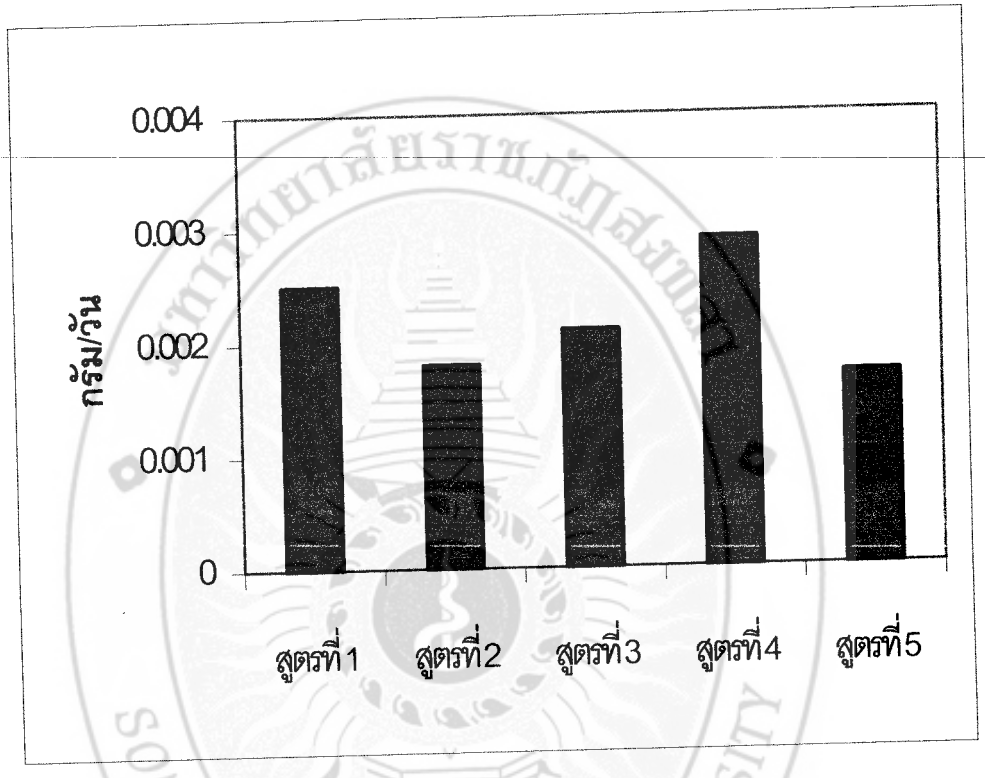
ภาพที่ 15 ความยาวที่เพิ่มขึ้น (กรัม/ตัว) ของหนอนนกที่ได้รับอาหารทดลองสูตรต่าง ๆ



ภาพที่ 16 ความยาวเฉลี่ย (ซม./ตัว) แต่ละสัปดาห์ของหนอนนกที่ได้รับอาหารทดลองแต่ละสูตร

น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นต่อวัน (Daily weight gain, DWG)

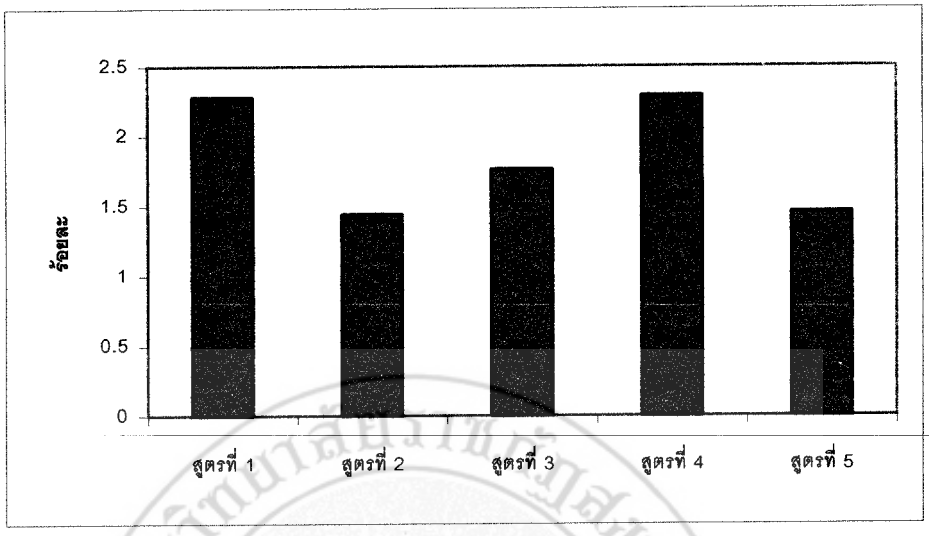
หนอนนกที่ได้รับอาหารทดลองสูตรที่ 4 มีน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นต่อวัน (กรัม/วัน) สูงสุด คือ 0.0029 กรัม/วัน รองลงมาคือสูตรที่ 1 สูตรที่ 3 สูตรที่ 2 และสูตรที่ 5 คือ 0.0026, 0.0021, 0.0018 และ 0.0017 กรัม/วัน ตามลำดับ (ภาพที่ 17) และเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของน้ำหนักหนอนนกที่เพิ่มขึ้นต่อวัน พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$)



ภาพที่ 17 น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นต่อวัน (กรัม/วัน) ของหนอนนกที่ได้รับอาหารทดลองแต่ละสูตร

ร้อยละน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น (Percentage weight gain, PWG)

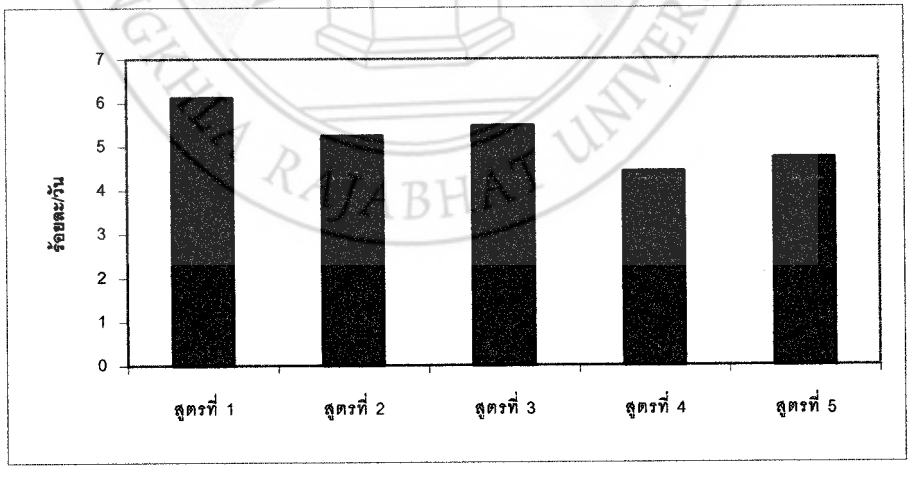
หนอนนกที่ได้รับอาหารทดลองสูตรที่ 4 มีร้อยละน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นดีที่สุด คือ 2.2900 รองลงมาคือ สูตรที่ 1 สูตรที่ 3 สูตรที่ 5 และสูตรที่ 2 คือ ร้อยละ 2.2766, 1.7633, 1.4566 และ 1.4430 ตามลำดับ (ภาพที่ 18) และเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นทางสถิติ พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$)



ภาพที่ 18 ร้อยละน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น (ร้อยละ) ของหนอนนกที่ได้รับอาหารทดลองแตกต่างกัน

อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะต่อวัน (Specific growth rate, SGR)

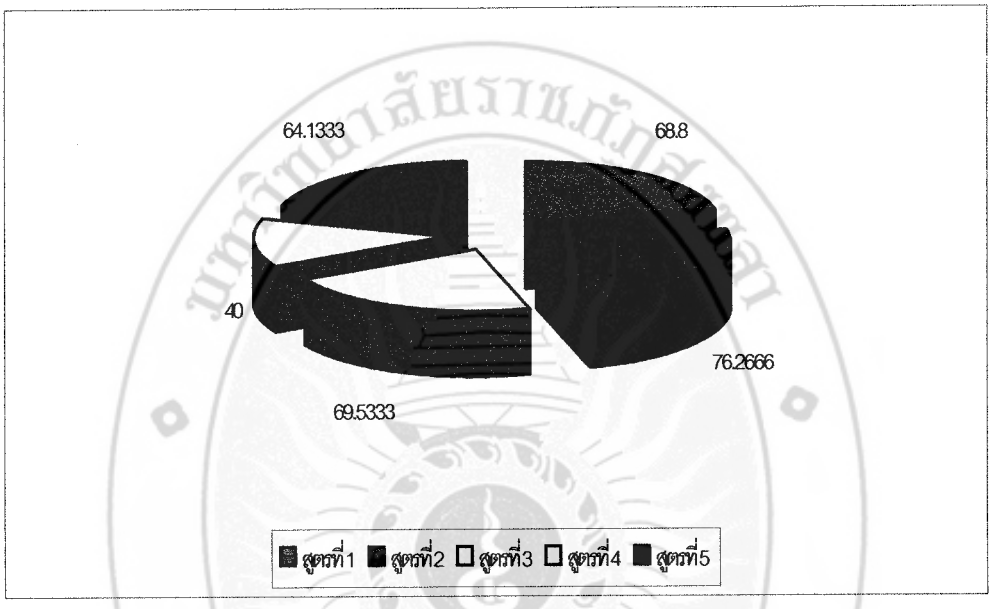
หนอนนกที่ได้รับอาหารทดลองสูตรที่ 1 มีอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะต่อวัน (ร้อยละ/วัน) ดีที่สุด คือ 6.1053 รองลงมาคือ สูตรที่ 3 สูตรที่ 2 สูตรที่ 5 และสูตรที่ 4 คือ 5.4643, 5.2361, 4.7259 และ 4.4198 ตามลำดับ (ภาพที่ 19) และเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะต่อวันทางสถิติ พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)



ภาพที่ 19 อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะต่อวัน (ร้อยละ/วัน) ของหนอนนกที่ได้รับอาหารทดลองสูตรแตกต่างกัน

อัตรารอด (Survival rate)

หนอนนกที่ได้รับอาหารทดลองสูตรที่ 2 มีอัตรารอดตายดีที่สุด คือ ร้อยละ 76.2666 รองลงมาคือ หนอนนกที่ได้รับอาหารทดลองสูตรที่ 3 สูตรที่ 1 สูตรที่ 5 และสูตรที่ 4 คือ ร้อยละ 69.5333, 68.8000, 64.1333 และ 40.0000 ตามลำดับ (ภาพที่ 20) และเมื่อเปรียบเทียบอัตรารอดระหว่างหนอนนกที่ได้รับอาหารทดลองแต่ละสูตร พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)



ภาพที่ 20 อัตรารอด (ร้อยละ) ของหนอนนกที่ได้รับอาหารทดลองสูตรต่าง ๆ

เมื่อพิจารณาทางด้านรูปร่างของหนอนนกที่ได้รับอาหารทดลองแตกต่างกัน พบว่า หนอนนกที่ได้รับอาหารทดลองหัวอาหารไก่ มีรูปร่างเรียวยาวและผอมบางกว่าหนอนนกที่ได้รับอาหารสำเร็จรูปสูตรต่าง ๆ และหนอนนกที่ได้รับอาหารสำเร็จรูป มีรูปร่างที่สั้นและป้อมกว่า อย่างเห็นได้ชัด