

บทที่ 4

ผลการวิจัยและวิจารณ์

ผลการศึกษาสมรรถภาพการผลิต

จากการศึกษาผลของการใช้ก้านเห็ดหอมหมักยีสเจอร์ทดแทนรำละเอียดในอาหารไก่กระตัง โดยแบ่งเป็น 5 กลุ่มการทดลอง ซึ่งแต่ละกลุ่มการทดลองใช้ก้านเห็ดหอมหมักยีสเจอร์ทดแทนรำละเอียดในระดับที่แตกต่างกัน คือ 0 25 50 75 และ 100 เปอร์เซ็นต์ (กลุ่มที่ 1 2 3 4 และ 5 ตามลำดับ) จากผลการทดลองพบค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพการผลิตดังต่อไปนี้

น้ำหนักตัวเฉลี่ย

ไก่กระตังคะเชน ผลการทดลองพบว่า น้ำหนักตัวของไก่เฉลี่ยเริ่มต้นการทดลองมีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) โดยกลุ่มที่ 1 และ 3 มีค่าสูงสุดคือ 39.38 และ 39.38 รองลงมาได้แก่ กลุ่มที่ 5 4 และ 2 มีค่าเท่ากับ 39.13 38.91 และ 38.44 ตามลำดับ จากตาราง 10 และตารางผนวก 1-2

น้ำหนักของไก่เฉลี่ยอายุ 3 สัปดาห์ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.01$) โดยกลุ่มที่ 1 มีค่าสูงสุดคือ 767.50 รองลงมาได้แก่ กลุ่มที่ 2 3 4 และ 5 มีค่าเท่ากับ 718.44 603.13 527.50 และ 472.19 ตามลำดับ จากตาราง 10 ภาพ 8 และตารางผนวก 7-8

น้ำหนักของไก่เฉลี่ยอายุ 6 สัปดาห์ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.01$) โดยกลุ่มที่ 1 มีค่าสูงสุดคือ 2,470.94 รองลงมาได้แก่ กลุ่มที่ 2 3 4 และ 5 มีค่าเท่ากับ 2,290.94 2,173.44 2,034.64 และ 1,764.57 ตามลำดับ จากตาราง 10 ภาพ 8 และตารางผนวก 13-14

น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น

ไก่กระตังคะเชน ผลการทดลองพบว่า น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นอายุ 0-3 สัปดาห์ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.01$) โดยกลุ่มที่ 1 มีค่าสูงสุดคือ 728.12 รองลงมาได้แก่ กลุ่มที่ 2 3 5 และ 4 มีค่าเท่ากับ 680.00 563.75 488.59 และ 433.06 ตามลำดับ จากตาราง 10 และภาพ 9

น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นอายุ 3-6 สัปดาห์ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.01$) โดยกลุ่มที่ 1 มีค่าสูงสุดคือ 1,703.44 รองลงมาได้แก่ กลุ่มที่ 2 3 4 และ 5 มีค่าเท่ากับ 1,572.50 1,570.31 1,507.14 และ 1,292.38 ตามลำดับ จากตาราง 10 และภาพ 9

น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นตลอด 6 สัปดาห์ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.01$) โดยกลุ่มที่ 1 มีค่าสูงสุดคือ 2,431.57 รองลงมาได้แก่ กลุ่มที่ 2 3 4 และ 5 มีค่าเท่ากับ

2,252.50 2,134.07 1,778.22 และ 1,556.97 ตามลำดับ จากตาราง 10 ภาพ 9 และตารางผนวก 27-28

ปริมาณการกินอาหาร

ไก่อะเทศทะเลเพศ ผลการทดลองพบว่า ปริมาณอาหารที่กินอายุ 0-3 สัปดาห์ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P<0.01$) โดยกลุ่มที่ 2 มีค่าสูงสุดคือ 413.59 รองลงมาได้แก่ กลุ่มที่ 1 3 4 และ 5 มีค่าเท่ากับ 411.40 399.85 367.82 และ 311.56 ตามลำดับ จากตาราง 10 และภาพ 10

ปริมาณอาหารที่กินอายุ 3-6 สัปดาห์ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P<0.01$) โดยกลุ่มที่ 1 มีค่าสูงสุดคือ 424.07 รองลงมาได้แก่ กลุ่มที่ 2 3 4 และ 5 มีค่าเท่ากับ 328.75 272.18 252.53 และ 240.48 ตามลำดับ จากตาราง 10 และภาพ 10

ปริมาณอาหารที่กินตลอด 6 สัปดาห์ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P<0.01$) โดยกลุ่มที่ 1 มีค่าสูงสุดคือ 3499.86 รองลงมาได้แก่ กลุ่มที่ 2 3 4 และ 5 มีค่าเท่ากับ 3,403.64 3,282.35 3,120.64 และ 2,800.04 ตามลำดับ จากตาราง 10 ภาพ 10 และตารางผนวก 41-42

อัตราการแลกเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น

ไก่อะเทศทะเลเพศ ผลการทดลองพบว่า อัตราการแลกเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นอายุ 0-3 สัปดาห์ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P<0.01$) โดยกลุ่มที่ 1 ดีที่สุดคือ 0.56 รองลงมาได้แก่ กลุ่มที่ 2 3 5 และ 4 มีค่าเท่ากับ 0.61 0.71 0.72 และ 0.75 ตามลำดับ จากตาราง 10 และภาพ 11

อัตราการแลกเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นอายุ 3-6 สัปดาห์ มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) โดยกลุ่มที่ 3 4 ดีที่สุด คือ 0.17 รองลงมาได้แก่ กลุ่มที่ 5 2 และ 1 มีค่าเท่ากับ 0.19 0.21 และ 0.25 ตามลำดับ จากตาราง 10 และภาพ 11

อัตราการแลกเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นตลอด 6 สัปดาห์ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P<0.01$) กลุ่มที่ 1 ดีที่สุดคือ 1.42 รองลงมาได้แก่ กลุ่มที่ 3 2 4 และ 5 มีค่าเท่ากับ 1.51 1.61 1.93 และ 1.99 ตามลำดับ จากตาราง 10 ภาพ 11 และตารางผนวก 55-56

จากการทดลองการใช้ก้านเห็ดหอมหมักยีสเจอร์ทดแทนรำละเอียดในระดับต่าง ๆ ต่อสมรรถภาพการผลิตไข่เนื้อ (T1 T2 T3 T4 และ T5) พบว่ามีผลต่อสมรรถภาพการผลิตไข่เนื้อ ($P<0.01$) ทางด้านปริมาณอาหารที่กินต่อสัปดาห์ น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นต่อสัปดาห์ และอัตราการแลกเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น โดยปริมาณอาหารที่กิน อัตราการเจริญเติบโต พบว่าในกลุ่มที่ใช้ก้านเห็ดหอมหมักยีสเจอร์ทดแทนรำละเอียดระดับ 0 เปอร์เซ็นต์ มีค่าสูงสุด ส่วนกลุ่มที่

ใช้ก้านเห็ดหอมหมักยีสเจอร์ทดแทนรำละเอียดระดับ 10 เปอร์เซ็นต์ มีค่าต่ำสุด และอัตราการแลกเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวของกลุ่มที่ใช้ก้านเห็ดหอมหมักยีสเจอร์ทดแทนรำละเอียดระดับ 0 เปอร์เซ็นต์ ดีที่สุด ส่วนกลุ่มที่ใช้ก้านเห็ดหอมหมักยีสเจอร์ทดแทนรำละเอียดระดับ 10 เปอร์เซ็นต์ มีค่ามากที่สุด อาจเนื่องมาจากก้านเห็ดหอมแห้งบดมีเยื่อใยสูง เมื่อนำมาประกอบสูตรอาหาร ทำให้ได้ค่าโภชนะต่ำลง โดยเฉพาะพลังงาน ซึ่งต้องเพิ่มพลังงานโดยใช้น้ำมันรำผสมในสูตรอาหารมากขึ้น ตามระดับการเสริมก้านเห็ดหอมหมักยีสเจอร์ทดแทนรำละเอียด และยีสเจอร์มีคุณสมบัติที่สามารถสร้างสารที่มีกลิ่น และรสชาติให้ดีขึ้นทำให้เพิ่มความน่ากินของอาหาร จึงช่วยทำให้สัตว์กินอาหารได้มากขึ้น แต่การทดลองนี้ใช้ส่วนประกอบของอาหารตามสูตรมาตรฐานทั่วไปจึงต้องใช้น้ำมันรำเป็นตัวปรับพลังงาน แต่เมื่อเพิ่มพลังงานโดยใช้น้ำมันรำผสมในสูตรอาหารมากขึ้น ดังในกลุ่มที่เสริมก้านเห็ดหอมหมักยีสเจอร์ทดแทนรำละเอียดกลุ่มที่ 2 3 4 และ 5 จึงทำให้ความน่ากินของอาหารลดลง เพราะผลจากค่าพลังงานที่ต่ำในเห็ดหอม (วัลลภ, 2543) ทำให้ต้องใช้น้ำมันรำมาก เพื่อเพิ่มพลังงาน อาหารจึงมีลักษณะแฉะมากยิ่งขึ้น จับตัวกันเป็นก้อน และมีกลิ่นหืน จึงมีผลต่อการกินอาหาร ทำให้ไก่กินอาหารน้อยลงเมื่อเสริมก้านเห็ดหมักยีสเจอร์ทดแทนรำละเอียด ซึ่งสอดคล้องกับ Santos et al. (1995) รายงานไว้ว่าการเสริมโปรไบโอติกในอาหารไก่ลูกกระทงเพศเมียที่อายุ 42 วัน มีปริมาณอาหารที่กินน้อยกว่ากลุ่มควบคุมคือ $2,701 \pm 44$ และ $2,819 \pm 43$ g ตามลำดับ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) แต่มีแนวโน้มของน้ำหนักตัวเพิ่มขึ้นดีกว่ากลุ่มควบคุมคือ $1,874 \pm 26$ และ $1,835 \pm 28$ g ตามลำดับ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) สอดคล้องกับ Mohan et al. (1996) ที่รายงานไว้ว่าการเสริมโปรไบโอติกระดับ 75 100 และ 125 mg/kg ในอาหารไก่กระทงที่อายุ 8 สัปดาห์ การเสริมโปรไบโอติก 3 ระดับมีปริมาณอาหารที่กินสูงกว่ากลุ่มควบคุมคือ 2,873 2,871 2,800 และ 2,767 g ตามลำดับ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) ส่วนอัตราการแลกเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) กับกลุ่มควบคุมคือ 2.26 2.26 2.31 และ 2.30 ตามลำดับ ขัดแย้งกับ Buwjoom and Yamauchi (2005) ที่รายงานว่าไก่ที่ใช้ก้านเห็ดหอม 10 เปอร์เซ็นต์ มีอัตราการเจริญเติบโตแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) กับกลุ่มควบคุมคือ 0.89 ± 0.02 กับ 1.44 ± 0.04 kg ตามลำดับ และอัตราการแลกเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวของไก่ที่ใช้เห็ดหอมทุกระดับแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) กับกลุ่มควบคุมคือ 0.32 ± 0.006 0.32 ± 0.010 0.30 ± 0.006 0.32 ± 0.020 และ 0.30 ± 0.009 ตามลำดับ

ตาราง 10 ผลของก้านเห็ดหอมหมักยีสเจอร์ทดแทนรำละเอียดต่อสมรรถภาพการผลิต

	Experimental diets					ANOVA	C.V. %
	กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 3	กลุ่มที่ 4	กลุ่มที่ 5		
น้ำหนักตัวเฉลี่ย							
เริ่มต้นการทดลอง	39.38	38.44	39.38	38.91	39.13	ns	3.43
3 สัปดาห์	767.50 ^a	718.44 ^a	603.13 ^b	527.50 ^c	472.19 ^d	**	3.93
6 สัปดาห์	2470.94 ^a	2290.94 ^b	2173.44 ^c	2034.64 ^d	1764.57 ^e	**	2.34
น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น							
0-3 สัปดาห์	728.12 ^a	680.00 ^a	563.75 ^b	488.59 ^c	433.06 ^d	**	4.07
3-6 สัปดาห์	1703.44 ^a	1572.50 ^b	1570.31 ^b	1507.14 ^b	1292.38 ^c	**	3.56
0-6 สัปดาห์	2431.57 ^a	2252.50 ^{ab}	2137.07 ^b	1778.22 ^c	1556.97 ^d	**	4.34
ปริมาณอาหารที่กิน							
0-3 สัปดาห์	411.40 ^a	413.59 ^a	399.85 ^b	367.82 ^b	311.56 ^c	**	2.93
3-6 สัปดาห์	424.07 ^a	328.75 ^b	272.18 ^{bc}	252.53 ^{bc}	240.48 ^c	**	11.77
0-6 สัปดาห์	3499.86 ^a	3403.64 ^{ab}	3282.35 ^b	3120.64 ^b	2800.04 ^c	**	1.82
FCR							
0-3 สัปดาห์	0.56 ^a	0.61 ^a	0.71 ^b	0.75 ^b	0.72 ^b	**	4.49
3-6 สัปดาห์	0.25 ^a	0.21 ^{ab}	0.17 ^b	0.17 ^b	0.19 ^b	**	12.72
0-6 สัปดาห์	1.42 ^a	1.51 ^a	1.61 ^b	1.93 ^b	1.99 ^b	**	9.04

หมายเหตุ ** = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.01$)

ns = มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$)

a, b, c, d, e = ตัวอักษรเหนือค่าเฉลี่ยแตกต่างกัน แสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ

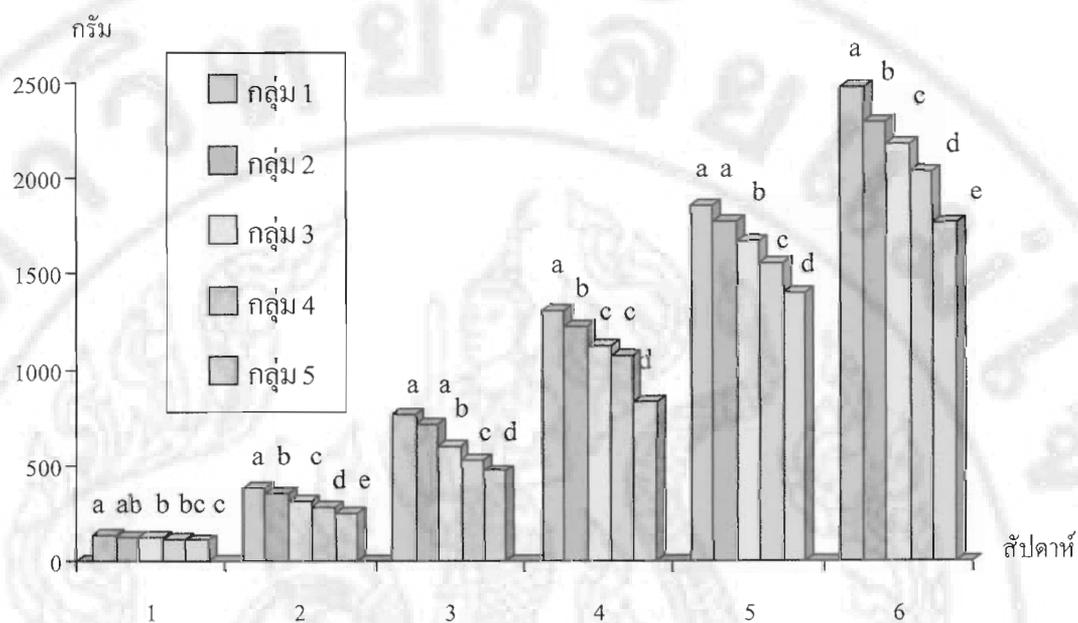
กลุ่มที่ 1 คือ อาหารควบคุม (control)

กลุ่มที่ 2 คือ อาหารที่ใช้ก้านเห็ดหอมหมักยีสเจอร์ทดแทนรำละเอียดระดับ 25 เปอร์เซ็นต์

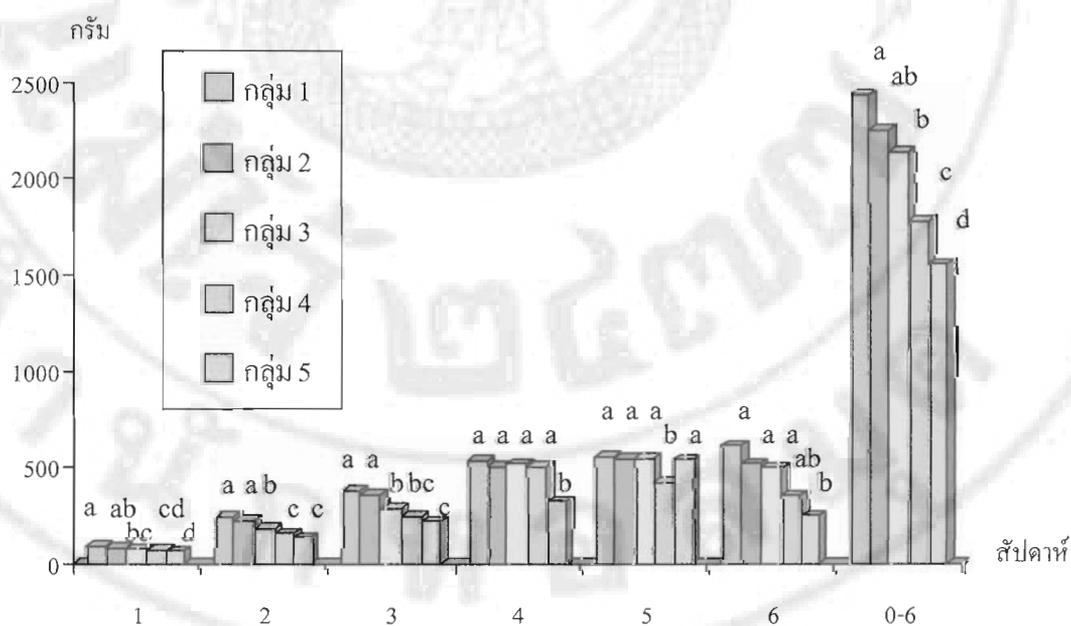
กลุ่มที่ 3 คือ อาหารที่ใช้ก้านเห็ดหอมหมักยีสเจอร์ทดแทนรำละเอียดระดับ 50 เปอร์เซ็นต์

กลุ่มที่ 4 คือ อาหารที่ใช้ก้านเห็ดหอมหมักยีสเจอร์ทดแทนรำละเอียดระดับ 75 เปอร์เซ็นต์

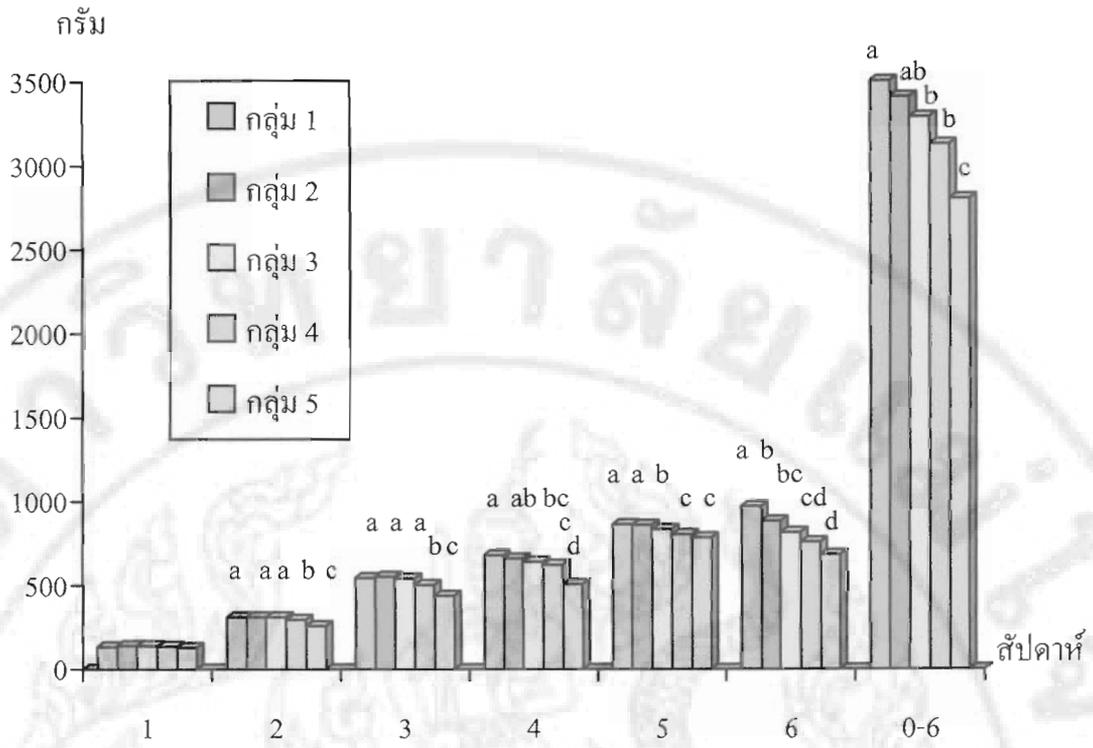
กลุ่มที่ 5 คือ อาหารที่ใช้ก้านเห็ดหอมหมักยีสเจอร์ทดแทนรำละเอียดระดับ 100 เปอร์เซ็นต์



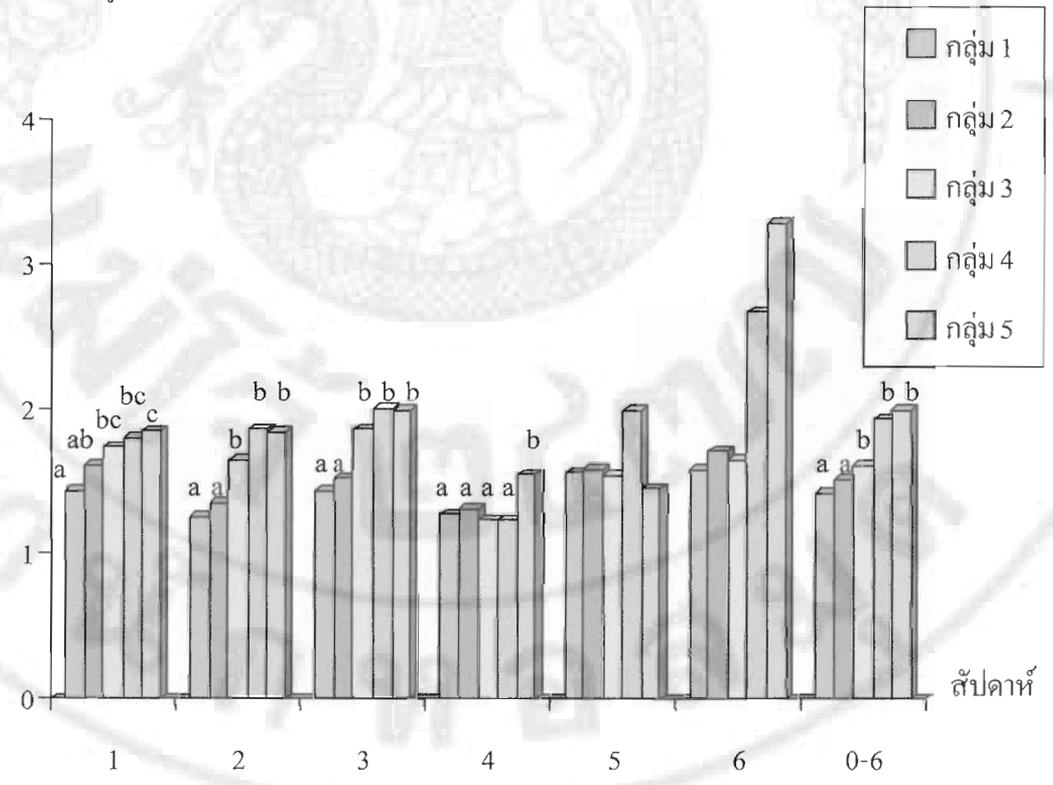
ภาพ 8 แผนภูมิแท่งแสดงน้ำหนักตัวของไก่เฉลี่ย 0-6 สัปดาห์



ภาพ 9 แผนภูมิแท่งแสดงน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น 0-6 สัปดาห์



ภาพ 10 แผนภูมิแท่งแสดงปริมาณอาหารที่กิน 0-6 สัปดาห์



ภาพ 11 แผนภูมิแท่งแสดงอัตราการแลกเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น 0-6 สัปดาห์

ผลการทดลองของค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ไขมันช่องท้อง และระดับคอเลสเตอรอลในเลือด

จากการศึกษาผลของการใช้ก้านเห็ดหอมหมักยีสเจอร์ทดแทนรำละเอียดในอาหารไก่กระตัง โดยแบ่งเป็น 5 กลุ่มการทดลอง ซึ่งแต่ละกลุ่มการทดลองใช้ก้านเห็ดหอมหมักยีสเจอร์ทดแทนรำละเอียดในระดับที่แตกต่างกัน คือ 0 25 50 75 และ 100 เปอร์เซ็นต์ (กลุ่มที่ 1 2 3 4 และ 5 ตามลำดับ) มีผลต่อเปอร์เซ็นต์ไขมันช่องท้อง และระดับคอเลสเตอรอลในเลือดของไก่กระตังดังนี้

ไก่กระตังเพศเมีย ผลการทดลองพบว่า ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ไขมันช่องท้องของไก่กระตังมีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ โดยพบว่ากลุ่มที่ 2 มีเปอร์เซ็นต์ไขมันช่องท้องต่ำกว่ากลุ่มที่ 3 4 5 และ 1 ซึ่งเปอร์เซ็นต์ไขมันช่องท้องเท่ากับ 2.60 3.04 3.09 3.10 และ 3.43 ตามลำดับ ($P>0.05$) จากตาราง 11 และตารางผนวก 57-58 และปริมาณคอเลสเตอรอลในเลือดของไก่กระตังมีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) โดยมีแนวโน้มว่ากลุ่มที่ 5 มีระดับคอเลสเตอรอลต่ำกว่ากลุ่มที่ 4 3 2 และ 1 ซึ่งระดับคอเลสเตอรอลในเลือดเท่ากับ 129.27 133.76 136.76 139.23 และ 143.00 mg/dl ตามลำดับ จากตาราง 11 และตารางผนวก 59 – 60

การใช้ก้านเห็ดหอมหมักยีสเจอร์ทดแทนรำละเอียดไม่มีผลต่อปริมาณไขมันสะสมในช่องท้อง ($P>0.05$) แต่มีแนวโน้มว่าไก่กระตังเพศเมียที่ใช้ก้านเห็ดหอมหมักยีสเจอร์ทดแทนรำละเอียดในระดับ 25 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณการสะสมของไขมันช่องท้องต่ำกว่ากลุ่มอื่น ๆ สอดคล้องกับงานทดลองของ Abdollahi et al. (no date) ได้ทดลองเสริมโปรไบโอติก (*Bacillus subtilis* and *Bacillus licheniformis*) ในอาหารไก่พันธุ์ Ross คณะเพศ ผลปรากฏว่าในกลุ่มที่เสริมโปรไบโอติกทั้ง 2 ชนิด ทั้ง 3 ระดับ (320 400 480 gr probiotic/ ton diets) ทำให้ไขมันช่องท้องลดลงแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม โดยมีเปอร์เซ็นต์ไขมันช่องท้องเท่ากับ 2.598 ± 1.007 2.764 ± 0.309 2.431 ± 0.455 และ 3.040 ± 0.249 ตามลำดับ สอดคล้องกับ Muzaffer et al. (2003) ได้ทำการทดลองเสริมโปรไบโอติก (*Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus bulgaricus*, *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus rhamnosus*, *Bifidobacterium bifidum*, *Streptococcus thermophilus*, *Enterococcus faecium*, *Aspergillus oryza*, *Candida pintolopesii*) ในอาหารไก่พันธุ์ Ross 308 จากผลการทดลอง พบว่ากลุ่มที่เสริมโปรไบโอติกระดับ 0.1 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์ไขมันช่องท้อง ต่ำกว่ากลุ่มที่ไม่ได้เสริมโปรไบโอติก คือ 26.81 และ 27.77 ตามลำดับ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) ขัดแย้งกับ Safalaoh (2006) ได้ทำการทดลองโดยการเสริมจุลินทรีย์ (*Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus casei*, *Streptococcus lactis*, *Rhodopseudomonas palustris*, *Rhodobacter sphaeroides*, *Saccharomyces cerevisiae*, *Candida utilis*, *Streptomyces albus*, *Streptomyces griseus*, *Aspergillus oryzae* and *Mucor hiemalis*) 0.001 เปอร์เซ็นต์ ในน้ำ ของไก่กระตัง จากผลการทดลอง พบว่ากลุ่มที่เสริมจุลินทรีย์มีเปอร์เซ็นต์ไขมัน

ช่องท้อง ต่ำกว่ากลุ่มที่ไม่ได้เสริมจุลินทรีย์ คือ 0.89 ± 0.09 และ 0.95 ± 16 ตามลำดับ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.01$) ซึ่งจุลินทรีย์ที่มีอยู่ในยีสเจอร์นั้น มีผลต่อการย่อยและการดูดซึมอาหารของไก่ ช่วยทำให้สมรรถภาพการผลิต และคุณภาพซากสูงขึ้น เนื่องจากสัตว์กระเพาะเดี่ยวไม่มีเอนไซม์ที่ช่วยในการย่อย และน้ำตาลกลุ่มที่ย่อยไม่ได้มักจะละลายน้ำและมีผลในการขัดขวางการดูดซึมของสารอาหารอื่นอีกด้วย น้ำตาลที่ย่อยไม่ได้เหล่านี้เรียกว่า น้ำตาลหลายโมเลกุลที่ไม่ใช่แป้ง และสามารถละลายน้ำได้ (water-soluble viscous non-starch polysaccharides, NSP) พบมากในวัตถุดิบที่มาจากพืช การที่มี NSP ในอาหารจะมีผลต่อเชื้อแบคทีเรียในลำไส้ โดยทำให้เชื้อแบคทีเรียที่ก่อโรคลำไส้ (*E. coli* *Clostridium spp.* และ Enterococci) เปลี่ยนแปลงไป และ NSP ในอาหารลดการย่อยและดูดซึมสารอาหาร และยังมีผลทำให้สารอาหารค้างอยู่ในลำไส้ และผ่านไปอย่างช้า ๆ จนกระทั่งถึงปลายลำไส้เล็ก ซึ่งจะทำให้เกิดการหมักของสารอาหารมากขึ้น ทำให้เชื้อแบคทีเรียที่ก่อโรคเจริญเติบโตมากขึ้น และเชื้อแบคทีเรียที่ก่อโรคมีผลต่อการนำสารอาหารไปใช้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งไขมัน ในการย่อยไขมัน น้ำดีเป็นส่วนสำคัญ โดยน้ำดีจะรวมตัวกับไขมันและทำให้ไขมันกระจายตัวได้ดีในรูปของไมเซลล์ ซึ่งเป็นขบวนการสำคัญในการย่อยไขมัน เชื้อแบคทีเรียที่ก่อโรคนานานมากในลำไส้สามารถที่จะลดขบวนการย่อยไขมันหรือก่อให้เกิดปฏิกิริยาทางเคมีกับขบวนการของน้ำดี การเพิ่มการทำงานของเชื้อแบคทีเรียที่ก่อโรคลำไส้เล็กจะลดการทำงานของน้ำดี ซึ่งจะมีผลทำให้ไขมันถูกย่อยและดูดซึมได้น้อยลง เมื่อเสริมแบคทีเรียที่มีประโยชน์ซึ่งมีอยู่ในยีสเจอร์จะสามารถป้องกันการเกิดของแบคทีเรียที่ก่อโรคได้ รวมทั้งยังสนับสนุนการทำงานและการเจริญเติบโตของแบคทีเรียที่มีประโยชน์ด้วย (ฝ่ายวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ บริษัท ออลเวท จำกัด, 2544ก และ 2544ข)

จากการทดลองพบว่าการใช้กากแห้งหมักยีสเจอร์ทดแทนรำละเอียดในอาหารไก่ กระทั่งระดับต่าง ๆ มีแนวโน้มของปริมาณคอเลสเตอรอลลดลงอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติตามระดับของกากแห้งหมักยีสเจอร์ทดแทนรำละเอียดที่เพิ่มขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานทดลองของ Buwjoon and Yamauchi (2005) ที่รายงานว่า การใช้กากแห้งหมักยีสเจอร์ทดแทนรำละเอียดระดับ 2.5 5 7.5 และ 10 เปอร์เซ็นต์ ค่าคอเลสเตอรอลในเลือดไม่แตกต่างกัน แต่มีแนวโน้มทำให้ค่าคอเลสเตอรอลต่ำกว่ากลุ่มควบคุม ดังนี้ 135.00 ± 4.76 129.25 ± 11.48 139.75 ± 9.99 139.00 ± 6.10 และ 143.00 ± 15.47 mg/dl ตามลำดับ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) และนอกจากนี้ Yang et al. (2002) ได้ทำการทดลองการให้สารสกัดของเห็ดหอมในระดับ 50 100 150 และ 200 mg/kg/day ในหนู เทียบกับกลุ่มควบคุม ผลปรากฏว่าระดับคอเลสเตอรอลในเลือดของกลุ่มที่ให้สารสกัดของเห็ดหอมทุกระดับต่ำกว่ากลุ่มควบคุม ดังนี้ 80.9 ± 3.9 86.1 ± 3.2 82.7 ± 4.8 75.0 ± 4.7 และ 100.1 ± 4.6 mg/dl ตามลำดับ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) รวมทั้ง

เช่นเดียวกับการทดลองของ Fukushima et al. (2001) ได้ทดลองในหนูโดยให้เห็ดหอม 5 เปอร์เซ็นต์ เปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม พบว่า ที่อายุ 0 1 2 3 และ 4 สัปดาห์ กลุ่มที่ให้เห็ดหอมมีระดับคอเลสเตอรอลเท่ากับ 1.54 ± 0.13 1.98 ± 0.19 2.25 ± 0.10 2.31 ± 0.13 และ 2.63 ± 0.21 mg/dl ตามลำดับ ซึ่งต่ำกว่ากลุ่มควบคุมเท่ากับ 1.68 ± 0.13 2.23 ± 0.35 2.46 ± 0.16 2.51 ± 0.29 และ 2.92 ± 0.92 mg/dl ตามลำดับ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

Sugiyama et al. (1997) ได้ให้ข้อเสนอแนะว่า Eritadenine ซึ่งเป็นสารที่มีอยู่ในเห็ดหอมสามารถลดระดับคอเลสเตอรอลในหนูได้ ในการศึกษาเกี่ยวกับก้านเห็ดหอมนี้ไม่มีผลทำให้ระดับคอเลสเตอรอลลดลง แต่อาจเป็นไปได้เกี่ยวกับปริมาณคุณสมบัติทางยาของก้านเห็ดหอมมีน้อยกว่าในดอกเห็ดหอม รวมทั้งคุณสมบัติของโปรไบโอติกสามารถลดระดับคอเลสเตอรอลและความดันโลหิตสูงได้ (Probiotics – Friendly Bacteria with a Host of Benefits, 2000)

ตาราง 11 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ไขมันช่องท้อง และระดับคอเลสเตอรอลในเลือด

	Experimental diets					ANOVA	C.V. %
	กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 3	กลุ่มที่ 4	กลุ่มที่ 5		
	1	2	3	4	5		
abdominal fat (%)	3.43	2.60	3.04	3.09	3.10	ns	28.66
blood cholesterol (mg/dl)	143.00	139.23	136.76	133.76	129.27	ns	6.69

หมายเหตุ ns = มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$)

กลุ่มที่ 1 คือ อาหารควบคุม (control)

กลุ่มที่ 2 คือ อาหารที่ใช้ก้านเห็ดหอมหมักยีสเจอร์ทดแทนรำละเอียดระดับ 25 เปอร์เซ็นต์

กลุ่มที่ 3 คือ อาหารที่ใช้ก้านเห็ดหอมหมักยีสเจอร์ทดแทนรำละเอียดระดับ 50 เปอร์เซ็นต์

กลุ่มที่ 4 คือ อาหารที่ใช้ก้านเห็ดหอมหมักยีสเจอร์ทดแทนรำละเอียดระดับ 75 เปอร์เซ็นต์

กลุ่มที่ 5 คือ อาหารที่ใช้ก้านเห็ดหอมหมักยีสเจอร์ทดแทนรำละเอียดระดับ 100 เปอร์เซ็นต์

ผลการทดลองระดับไตรกลีเซอไรด์ในเลือด

จากการศึกษาผลของการใช้ก้านเห็ดหอมหมักยีสเจอร์ทดแทนรำละเอียดในอาหารไก่กระทรง โดยแบ่งเป็น 5 กลุ่มการทดลอง ซึ่งแต่ละกลุ่มการทดลองใช้ก้านเห็ดหอมหมักยีสเจอร์ทดแทนรำละเอียดในระดับที่แตกต่างกัน คือ 0 25 50 75 และ 100 เปอร์เซ็นต์ (กลุ่มที่ 1 2 3 4 และ 5 ตามลำดับ) มีผลต่อระดับไตรกลีเซอไรด์ในเลือดของไก่กระทรงดังนี้

ไก่กระทรงเพศ ผลการทดลองพบว่า ปริมาณไตรกลีเซอไรด์ในเลือดของไก่กระทรงมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) โดยพบว่ากลุ่มที่ 3 และ 4 มีระดับไตรกลีเซอไรด์ต่ำกว่า และแตกต่างจากกลุ่มที่ 1 แต่ไม่แตกต่างกับกลุ่มที่ 5 และ 2 โดยมีระดับไตรกลีเซอไรด์ในเลือดเท่ากับ 86.97 87.17 95.13 90.67 และ 92.67 mg/dl ตามลำดับ จากตาราง 12 และตารางผนวก 61 – 62

สารเพิ่มเติมที่ใช้เป็นส่วนผสมของอาหาร ถ้าใช้ในระดับพอดีก็จะเป็นผลดี แต่ถ้าใช้น้อยไปหรือมากเกินไปก็จะไม่เกิดผลดีเช่นกัน จากผลการทดลองครั้งนี้ แสดงให้เห็นว่า กลุ่มที่ 3 และ 4 เป็นระดับที่พอดีที่ทำให้ระดับไตรกลีเซอไรด์ลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ถ้าไม่ใช้เลยอย่างกลุ่มที่ 1 ใช้ปริมาณน้อยอย่างกลุ่มที่ 2 และใช้ปริมาณมากอย่างกลุ่มที่ 5 กลับมีค่าสูงขึ้น ซึ่ง Yang et al. (2002) ได้ทำการทดลองการให้สารสกัดของเห็ดหอมในระดับ 50 100 150 และ 200 mg/kg/day ในหนูเทียบกับกลุ่มควบคุม ผลปรากฏว่าระดับไตรกลีเซอไรด์ในเลือดของกลุ่มที่ให้สารสกัดของเห็ดหอมทุกระดับต่ำกว่ากลุ่มควบคุม ดังนี้ 91.1 ± 7.1 74.0 ± 3.8 73.3 ± 3.5 58.7 ± 2.9 และ 105.8 ± 4.0 mg/dl ตามลำดับ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) แต่ขัดแย้งกับ Buwjoom and Yamauchi (2005) ที่รายงานว่า การใช้ก้านเห็ดหอมทดแทนรำละเอียดระดับ 5 เปอร์เซ็นต์ในไก่กระทรงเพศ ค่าไตรกลีเซอไรด์ในเลือดแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) กับกลุ่มควบคุม คือ 101.75 ± 75 และ 28.75 ± 7.17 mg/dl และขัดแย้งกับ Shimada et al. (2002) รายงานว่าเห็ดหอมที่ 2 เปอร์เซ็นต์ซึ่งถูกเลี้ยงในหนู พบว่าทำให้ระดับไตรกลีเซอไรด์สูงกว่ากลุ่มควบคุม และการทดลองของ Fukushima et al. (2001) ได้ทดลองในหนูโดยให้เห็ดหอม 5 เปอร์เซ็นต์ พบว่าที่อายุ 4 สัปดาห์ ระดับไตรกลีเซอไรด์สูงกว่ากลุ่มควบคุมเช่นกัน

ในการศึกษาเกี่ยวกับก้านเห็ดหอมที่ระดับ 50 และ 75 เปอร์เซ็นต์ มีผลทำให้ระดับไตรกลีเซอไรด์ลดลง อาจเกี่ยวกับคุณสมบัติทางยาที่มีอยู่เล็กน้อยในก้านเห็ดหอม รวมทั้งแบคทีเรียที่อยู่ในยีสเจอร์ซึ่งช่วยเกี่ยวกับการย่อย และดูดซึมได้ของไขมัน (บริษัท เอ ไอ พี จำกัด, 2540; Buwjoom and Yamauchi, 2005)

ตาราง 12 ค่าเฉลี่ยระดับไตรกลีเซอไรด์ในเลือด

	Experimental diets					ANOVA	C.V. %
	กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 3	กลุ่มที่ 4	กลุ่มที่ 5		
	1	2	3	4	5		
blood triglyceride (mg/dl)	95.13 ^a	92.67 ^{ab}	86.97 ^b	87.17 ^b	90.67 ^{ab}	*	3.97

หมายเหตุ * = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

a, b = ตัวอักษรเหนือค่าเฉลี่ยแตกต่างกัน แสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ

กลุ่มที่ 1 คือ อาหารควบคุม (control)

กลุ่มที่ 2 คือ อาหารที่ใช้ก้านเห็ดหอมหมักยีสเจอร์ทดแทนรำละเอียดระดับ 25 เปอร์เซ็นต์

กลุ่มที่ 3 คือ อาหารที่ใช้ก้านเห็ดหอมหมักยีสเจอร์ทดแทนรำละเอียดระดับ 50 เปอร์เซ็นต์

กลุ่มที่ 4 คือ อาหารที่ใช้ก้านเห็ดหอมหมักยีสเจอร์ทดแทนรำละเอียดระดับ 75 เปอร์เซ็นต์

กลุ่มที่ 5 คือ อาหารที่ใช้ก้านเห็ดหอมหมักยีสเจอร์ทดแทนรำละเอียดระดับ 100 เปอร์เซ็นต์

ผลการทดลองค่าเฉลี่ยเม็ดเลือดขาว

จากการศึกษาผลของการใช้ก้านเห็ดหอมหมักยีสเจอร์ทดแทนรำละเอียดในอาหารไก่กระตัง โดยแบ่งเป็น 5 กลุ่มการทดลอง ซึ่งแต่ละกลุ่มการทดลองใช้ก้านเห็ดหอมหมักยีสเจอร์ทดแทนรำละเอียดในระดับที่แตกต่างกัน คือ 0 25 50 75 และ 100 เปอร์เซ็นต์ (กลุ่มที่ 1 2 3 4 และ 5 ตามลำดับ) มีผลต่อค่าเฉลี่ยเม็ดเลือดขาวแต่ละชนิดของไก่กระตังดังนี้

ค่าเฉลี่ยเม็ดเลือดขาวชนิด Lymphocyte

ไก่กระตังคละเพศ ผลการทดลองพบว่า จำนวนเม็ดเลือดขาวชนิด Lymphocyte มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) โดยกลุ่มที่ 4 มีจำนวนเม็ดเลือดขาวชนิด Lymphocyte มากกว่ากลุ่มที่ 1 5 3 และ 2 ซึ่งมีจำนวนเท่ากับ 82.00 77.00 76.75 75.25 และ 72.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ จากตาราง 13 และตารางผนวก 63-64

ค่าเฉลี่ยเม็ดเลือดขาวชนิด Heterophil

ไก่อักรงทะเลเทศ ผลการทดลองพบว่า จำนวนเม็ดเลือดขาวชนิด Heterophil มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) โดยกลุ่มที่ 2 มีจำนวนเม็ดเลือดขาวชนิด Heterophil มากกว่ากลุ่มที่ 5 3 1 และ 4 ซึ่งมีจำนวนเท่ากับ 25.50 23.25 23.00 21.00 และ 17.50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ จากตาราง 13 และตารางผนวก 65-66

ค่าเฉลี่ยเม็ดเลือดขาวชนิด Monocyte

ไก่อักรงทะเลเทศ ผลการทดลองพบว่า จำนวนเม็ดเลือดขาวชนิด Monocyte มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) โดยกลุ่มที่ 2 มีจำนวนเม็ดเลือดขาวชนิด Monocyte มากกว่ากลุ่มที่ 3 1 5 และ 4 ซึ่งมีจำนวนเท่ากับ 1.50 1.00 0.75 0.50 และ 0.25 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ จากตาราง 13 และตารางผนวก 67-68

ค่าเฉลี่ยเม็ดเลือดขาวชนิด Eosinophil

ไก่อักรงทะเลเทศ ผลการทดลองพบว่า จำนวนเม็ดเลือดขาวชนิด Eosinophil มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) โดยกลุ่มที่ 1 มีจำนวนเม็ดเลือดขาวชนิด Eosinophil มากกว่ากลุ่มที่ 2 3 5 และ 4 ซึ่งมีจำนวนเท่ากับ 1.25 1.00 0.75 0.50 และ 0.25 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ จากตาราง 13 และตารางผนวก 69-70

ผลการทดลองอัตราส่วนของเม็ดเลือดขาวชนิด Heterophil/Lymphocyte ของไก่อักรงทะเลเทศ พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) ดังแสดงในตาราง 14 และตารางผนวก 71-72

จากการทดลองพบว่า การใช้ก้านเห็ดหอมหมักยีสเจอร์ทดแทนรำละเอียด ไม่มีผลต่อจำนวนเม็ดเลือดขาวในไก่อักรง ($P>0.05$) เช่นเดียวกับการทดลอง Anukam et al. (2004) ได้ทดลองเลี้ยงหนูด้วยโปรไบโอติก 2 สายพันธุ์ (*Lactobacillus rhamnosus* and *Lactobacillus fermentum*) พบว่า หนูที่เลี้ยงด้วยโปรไบโอติกเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิด Lymphocytes และ Neutrophils แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติกับกลุ่มควบคุม ($P>0.05$) ซึ่งเท่ากับ 84.0 ± 3.04 และ 85.62 ± 2.50 เปอร์เซ็นต์ และจำนวนเม็ดเลือดขาวชนิด Neutrophils เท่ากับ 5.18 ± 1.39 และ 6.66 ± 2.46 เปอร์เซ็นต์ และการทดลองของ Cetin et al. (2005) ได้ทดลองให้โปรไบโอติก 1 g/kg ในไก่วงพบว่า กลุ่มที่เสริมโปรไบโอติกมีระดับภูมิคุ้มกันเพิ่มขึ้นสูงกว่ากลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) คือ 7.06 และ 6.76 g/l แต่จำนวนเม็ดเลือดขาวมีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) กับกลุ่มควบคุม ซึ่งให้ข้อสรุปว่า เมื่อระดับภูมิคุ้มกันเพิ่มขึ้นจะส่งผลด้านบวกต่อสมรรถภาพการผลิต ผลผลิต และการต่อต้านเชื้อโรค ซึ่งสอดคล้องกับสัญญา (2534) กล่าวว่าระบบเลือดเป็นระบบที่เกี่ยวข้องกับการปรับสมดุลในร่างกาย อาทิเช่นร่างกายอยู่ในสภาวะติดเชื้อก็จะมี

การสร้างเม็ดเลือดขาวเพิ่มขึ้นเพื่อทำลายเชื้อโรคนั้น ๆ แต่ในสภาวะร่างกายปกติไม่เกิดการติดเชื้อ ร่างกายก็ไม่จำเป็นที่จะต้องสร้างเม็ดเลือด Gross and Siegel (1983) กล่าวว่าอัตราส่วนเม็ดเลือดขาวชนิด Heterophil/Lymphocyte สามารถใช้ประเมินถึงความเครียดในไก่ได้ ซึ่งพบว่ามีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) ซึ่งอัตราส่วนเม็ดเลือดขาวชนิด Heterophil/Lymphocyte สามารถเปลี่ยนแปลงได้โดยมีสาเหตุ เช่น ได้รับการกระตุ้นจากความเครียด โรค สารพิษ การกำจัดพื้นที่ การอดอาหาร ฮอร์โมนจากต่อมหมวกไต การจับและการขนส่ง และการกำจัดอาหาร เป็นต้น (Siegel, 1995)

Probiotics – Friendly Bacteria with a Host of Benefits (2000) รายงานว่าโปรไบโอติกช่วยเพิ่มภูมิคุ้มกันเฉพาะ ยับยั้งหรือควบคุมแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดโรค และในเห็ดหอมยังมีคุณสมบัติทางยาที่สามารถยับยั้งเนื้องอก การติดเชื้อของไวรัส และเพิ่มระบบของภูมิคุ้มกัน (Hamid et al., 2005; Shiitake, no date)

ตาราง 13 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ของเม็ดเลือดขาวแต่ละชนิด

ชนิดของเม็ด เลือดขาว	ค่าเฉลี่ยเม็ดเลือดขาว					ANOVA	C.V. %
	กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 3	กลุ่มที่ 4	กลุ่มที่ 5		
Lymphocyte	77.00	72.00	75.25	82.00	76.75	ns	6.37
Heterophil	21.00	25.50	23.00	17.50	23.25	ns	20.64
Monocyte	0.75	1.50	1.00	0.25	0.50	ns	88.38
Eosinophil	1.25	1.00	0.75	0.25	0.50	ns	78.88

หมายเหตุ ns = มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$)

กลุ่มที่ 1 คือ อาหารควบคุม (control)

กลุ่มที่ 2 คือ อาหารที่ใช้ก้านเห็ดหอมหมักยีสเจอร์ทดแทนรำละเอียดระดับ 25 เปอร์เซ็นต์

กลุ่มที่ 3 คือ อาหารที่ใช้ก้านเห็ดหอมหมักยีสเจอร์ทดแทนรำละเอียดระดับ 50 เปอร์เซ็นต์

กลุ่มที่ 4 คือ อาหารที่ใช้ก้านเห็ดหอมหมักยีสเจอร์ทดแทนรำละเอียดระดับ 75 เปอร์เซ็นต์

กลุ่มที่ 5 คือ อาหารที่ใช้ก้านเห็ดหอมหมักยีสเจอร์ทดแทนรำละเอียดระดับ 100 เปอร์เซ็นต์

ตาราง 14 ค่าเฉลี่ยอัตราส่วนเม็ดเลือดขาวชนิด Heterophil/Lymphocyte

อัตราส่วนเม็ด เลือดขาว	Experimental diets					ANOVA	C.V. %
	กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 3	กลุ่มที่ 4	กลุ่มที่ 5		
Heterophil/ Lymphocyte	0.28	0.36	0.31	0.22	0.31	ns	26.19

หมายเหตุ ns = มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$)

กลุ่มที่ 1 คือ อาหารควบคุม (control)

กลุ่มที่ 2 คือ อาหารที่ใช้ก้านเห็ดหอมหมักยีสเจอร์ทดแทนรำละเอียดระดับ 25 เปอร์เซ็นต์

กลุ่มที่ 3 คือ อาหารที่ใช้ก้านเห็ดหอมหมักยีสเจอร์ทดแทนรำละเอียดระดับ 50 เปอร์เซ็นต์

กลุ่มที่ 4 คือ อาหารที่ใช้ก้านเห็ดหอมหมักยีสเจอร์ทดแทนรำละเอียดระดับ 75 เปอร์เซ็นต์

กลุ่มที่ 5 คือ อาหารที่ใช้ก้านเห็ดหอมหมักยีสเจอร์ทดแทนรำละเอียดระดับ 100 เปอร์เซ็นต์