

บทที่ 4

ผลการทดลอง

สมรรถภาพในการผลิต

สมรรถภาพในการผลิตของลูกโคทดลองแสดงไว้ในตารางที่ 17

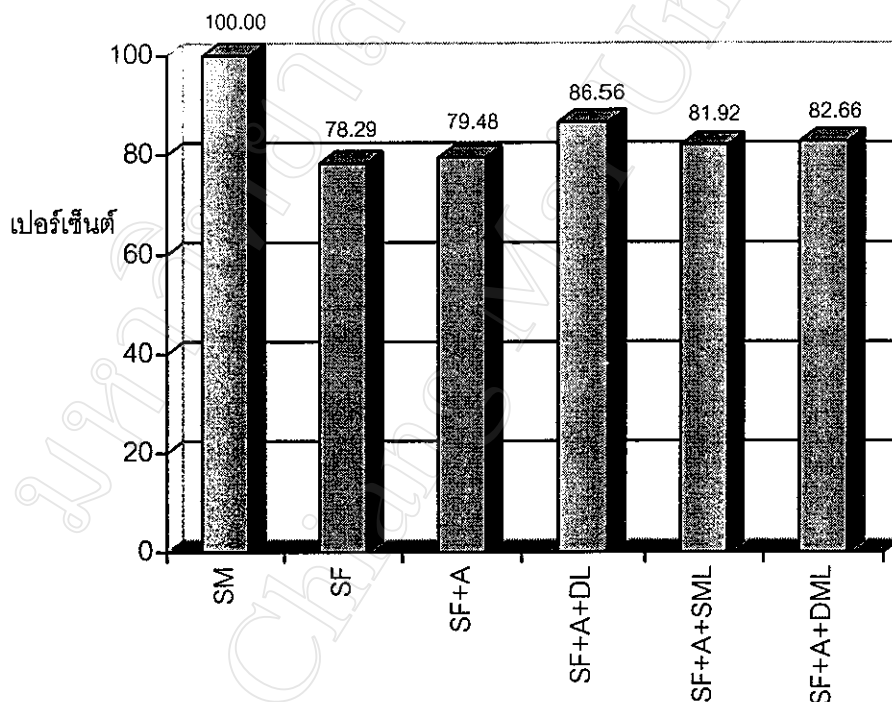
ตารางที่ 17 อัตราการเจริญเติบโต และอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัมของลูกโค อายุ 2-8 สัปดาห์

	นมเทียม <sup>1</sup>					
	SM (control)	SF	SF+A	SF+A+DL	SF+A+SML	SF+A+DML
น้ำหนักเริ่มต้น (กก.)	35.50	35.75	35.50	35.75	35.75	36.25
น้ำหนักสิ้นสุด (กก.)	54.91	42.99	43.64	47.53	44.98	45.39
ปริมาณอาหารที่กิน (กรัม/วัน)	574.21	535.46	478.22	542.40	526.88	531.26
อัตราการเจริญเติบโต (กรัม/ตัว/วัน)	404.25 <sup>n</sup>	147.00 <sup>1</sup>	176.50 <sup>nk</sup>	247.67 <sup>u</sup>	192.25 <sup>n</sup>	190.50 <sup>n</sup>
อัตราการเปลี่ยนอาหาร เป็นน้ำหนักตัว 1 กก.	1.42 <sup>1</sup>	3.55 <sup>n</sup>	2.82 <sup>u</sup>	2.21 <sup>n</sup>	2.74 <sup>u</sup>	2.79 <sup>u</sup>

<sup>กขค</sup> อักษรที่แตกต่างกันในแนวนอนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05)

<sup>1</sup> SM = หางนม, SF = แป้งถั่วเหลือง, SF+A = แป้งถั่วเหลือง + กรดอะมิโน, SF+A+DL = แป้งถั่วเหลือง + กรดอะมิโน + De-oiled lecithin, SF+A+SML = แป้งถั่วเหลือง + กรดอะมิโน + Single modified lecithin, SF+A+DML = แป้งถั่วเหลือง + กรดอะมิโน + Double modified lecithin

การทดลองเริ่มต้นโดยใช้ลูกโคทดลองที่มีน้ำหนักที่ใกล้เคียงกันระหว่าง 35.50-36.25 กิโลกรัม แต่เมื่อทำการทดลองเป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ ปรากฏว่าน้ำหนักเมื่อสิ้นสุดการทดลองในกลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีหางนมเป็นแหล่งโปรตีน (กลุ่มควบคุม) มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักตัวที่สูงกว่ากลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลืองทดแทนหางนมในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์ โดยไม่เสริมกรดอะมิโนและเลซิทิน หรือกลุ่มทดลองที่เสริมกรดอะมิโนเพียงอย่างเดียว หรือเสริมกรดอะมิโนและเลซิทินชนิดต่างๆ 3 ชนิด ค่าเฉลี่ยน้ำหนักตัวของกลุ่มทดลองเมื่อสิ้นสุดการทดลองมีค่าเท่ากับ 54.91, 42.99, 43.64, 47.53, 44.98 และ 45.39 กิโลกรัมสำหรับแต่ละกลุ่มทดลองตามลำดับ ทั้งนี้เป็นผลจากอัตราการเจริญเติบโตที่ต่างกัน ดังแสดงในภาพที่ 6



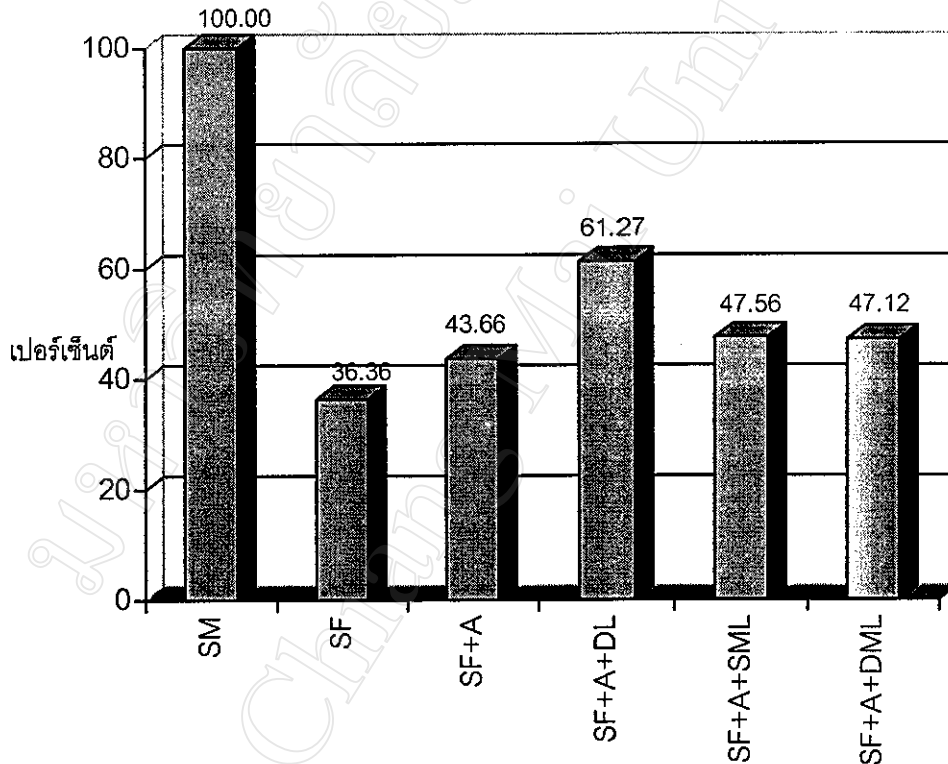
ภาพที่ 6 เปรียบเทียบน้ำหนักเมื่อสิ้นสุดการทดลองของลูกโคอายุ 2-8 สัปดาห์ (เปอร์เซ็นต์) ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

### อัตราการเจริญเติบโต

จากการทดลองใช้นมเทียมสูตรต่างๆ 6 สูตรเลี้ยงลูกโคนมเพศผู้ น้ำหนักเฉลี่ยประมาณ 35.75 กิโลกรัม โดยให้อาหารในรูปอาหารเหลว เป็นเวลา 6 สัปดาห์ (อายุ 2-8 สัปดาห์) พบว่าลูกโคทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีหางนมเป็นแหล่งโปรตีน (SM) หรือ กลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่มีแป้งถั่วเหลืองทดแทนหางนมในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์ (SF) ไม่เสริมกรดอะมิโนและเลซิทิน กลุ่มทดลองที่มีแป้งถั่วเหลืองทดแทนหางนมในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์เสริมกรดอะมิโนไลซีนในระดับ 0.05 เปอร์เซ็นต์ และกรดอะมิโนเมทไทโอนีนในระดับ 0.13 เปอร์เซ็นต์ (SF+A) กลุ่มทดลองที่มีแป้งถั่วเหลืองทดแทนหางนมในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์เสริมกรดอะมิโนไลซีนในระดับ 0.05 เปอร์เซ็นต์ กรดอะมิโนเมทไทโอนีนในระดับ 0.13 เปอร์เซ็นต์ และเลซิทินชนิดต่างๆ 3 ชนิด คือ De-oiled lecithin, Single modified lecithin และ Double modified lecithin มีค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญเติบโต เป็นกรัมต่อตัวต่อวัน ของกลุ่มทดลองเท่ากับ 404.25 กรัม, 147.00 กรัม, 176.50 กรัม, 247.67 กรัม, 192.25 กรัม และ 190.50 กรัม ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 17 ค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญเติบโตของกลุ่มทดลองมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) โดยกลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีหางนมเป็นแหล่งโปรตีนมีค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญเติบโตสูงที่สุด และกลุ่มทดลองที่ได้รับแป้งถั่วเหลืองทดแทนหางนมในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์โดยไม่เสริมกรดอะมิโนเมทไทโอนีน กรดอะมิโนไลซีน และเลซิทิน (SF) มีค่าต่ำที่สุด

การเสริมกรดอะมิโนเมทไทโอนีน กรดอะมิโนไลซีนและเลซิทินชนิดต่างๆ ในนมเทียม ที่มีแป้งถั่วเหลืองทดแทนหางนมในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์ สามารถทำให้ค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญเติบโตของลูกโคมีค่าสูงกว่าการใช้เฉพาะแป้งถั่วเหลืองทดแทนหางนมในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์แต่เพียงอย่างเดียวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) และภายในกลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลืองทดแทนหางนมในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์เสริมกรดอะมิโนเมทไทโอนีน กรดอะมิโนไลซีน และไม่เสริมหรือเสริมด้วยกรดอะมิโนและเลซิทินชนิดต่างๆ ปรากฏว่ากลุ่มทดลองที่ได้รับการเสริมด้วย De-oiled lecithin มีค่าอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มทดลองกลุ่มทดลองอื่นทั้งหมดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) การเสริมกรดอะมิโนเมทไทโอนีนและกรดอะมิโนไลซีนสำหรับกลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลืองเป็นแหล่งโปรตีนทดแทนหางนมในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์ และเสริมกรดอะมิโนเมทไทโอนีน กรดอะมิโนไลซีนและเลซิทินชนิด Single modified lecithin และ Double modified lecithin มีผลให้ค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญเติบโตของกลุ่มทดลองมีแนวโน้มสูงกว่ากลุ่มทดลองที่ไม่ได้รับการเสริมกรดอะมิโนและเลซิทิน แต่ค่าเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $P > 0.05$ ) ดังแสดงใน ตารางที่ 17

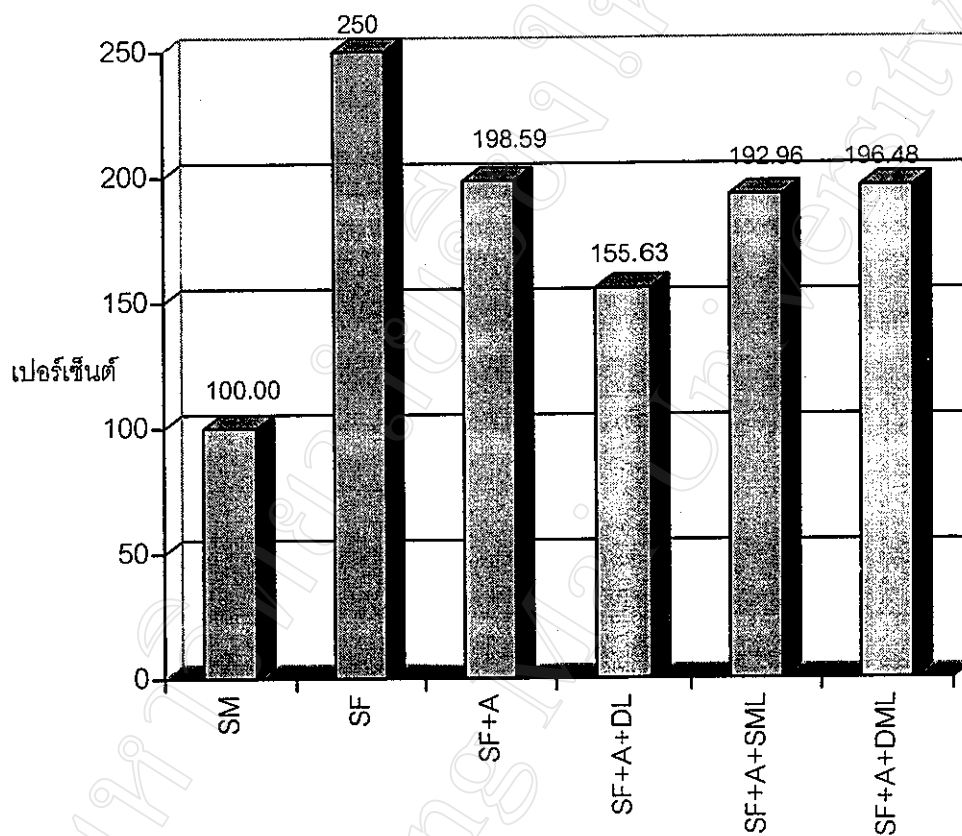
เมื่อเปรียบเทียบอัตราการเจริญเติบโตของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ดังแสดงในภาพที่ 7 จะเห็นได้ว่ากลุ่มทดลองทุกกลุ่มที่ใช้แป้งถั่วเหลืองเป็นแหล่งโปรตีนทดแทนทางนมในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์ มีค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญเติบโตต่ำกว่ากลุ่มควบคุมอย่างเห็นได้ชัด การเสริมกรดอะมิโนและเลซิทินชนิดต่างๆ สามารถทำให้อัตราการเจริญเติบโตของกลุ่มทดลองเพิ่มขึ้นได้ ค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญเติบโตของกลุ่มทดลองที่ใช้แป้งถั่วเหลืองโดยไม่เสริมกรดอะมิโนและเลซิทิน (SF) และกลุ่มทดลองที่มีการเสริม กรดอะมิโนและเลซิทิน กลุ่มทดลองที่ 3, 4, 5 และ 6 มีค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญเติบโตต่อวันคิดเป็น ร้อยละของกลุ่มควบคุมเท่ากับ 36.36, 43.66, 61.27, 47.56 และ 47.12 ตามลำดับ



ภาพที่ 7 เปรียบเทียบอัตราการเจริญเติบโตของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม (เปอร์เซ็นต์)

### อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักรตัว 1 กิโลกรัม ของลูกโคอายุ 2-8 สัปดาห์

ค่าเฉลี่ยอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักรตัว 1 กิโลกรัมของลูกโคทดลองมีค่าเท่ากับ 1.42, 3.55, 2.82, 2.21, 2.74 และ 2.79 สำหรับกลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีหางนมเป็นแหล่งโปรตีน (กลุ่มควบคุม) กลุ่มทดลองที่ได้รับแป้งถั่วเหลืองทดแทนหางนมในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์ไม่เสริมกรดอะมิโนและเลซิทิน (SF) และกลุ่มทดลองที่ได้รับแป้งถั่วเหลืองทดแทนหางนมในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์เสริมด้วยกรดอะมิโนเมทไทโอนีน กรดอะมิโนไลซีนและเลซิทินชนิดต่างๆ 3 ชนิด คือ De-oiled lecithin, Single modified lecithin และ Double modified lecithin ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักรตัว 1 กิโลกรัมของกลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีหางนมเป็นแหล่งโปรตีนมีค่าต่ำที่สุด (1.42 กรัม) แต่กลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลืองทดแทนหางนมในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์ โดยไม่เสริมทั้งกรดอะมิโนและเลซิทิน มีค่าเฉลี่ยอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักรตัว 1 กิโลกรัม สูงที่สุด (3.55 กรัม) ค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) ส่วนในกลุ่มทดลองที่ใช้แป้งถั่วเหลืองทดแทนหางนมในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์เสริมด้วยกรดอะมิโนเมทไทโอนีน กรดอะมิโนไลซีนและกลุ่มทดลองที่ได้รับแป้งถั่วเหลืองทดแทนหางนมในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์ เสริมด้วยกรดอะมิโนเมทไทโอนีน กรดอะมิโนไลซีนร่วมกับ Single modified lecithin และกลุ่มทดลองที่ได้รับแป้งถั่วเหลืองทดแทนหางนมในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์เสริมด้วยกรดอะมิโนเมทไทโอนีน กรดอะมิโนไลซีนร่วมกับ Double modified lecithin มีค่าเฉลี่ยอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักรตัว 1 กิโลกรัมที่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $P > 0.05$ ) แต่เมื่อเปรียบเทียบในกลุ่มที่เสริมด้วยเลซิทินทั้ง 3 ชนิดพบว่าการเสริมเลซิทินชนิด De-oiled lecithin จะมีผลให้ค่าเฉลี่ยอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักรตัว 1 กิโลกรัม ดีกว่ากลุ่มทดลองที่เสริมด้วย Single modified lecithin และ Double modified lecithin ดังแสดงในตารางที่ 17 และในภาพที่ 8 เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักรตัว 1 กิโลกรัมของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมจะเห็นได้อย่างชัดเจนว่า ค่าเฉลี่ยอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักรตัว 1 กิโลกรัม จะมีค่าเพิ่มขึ้นในทุกกลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลืองทดแทนหางนมในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์ไม่ว่าจะมีการเสริมกรดอะมิโน เสริมกรดอะมิโนและเลซิทินหรือไม่เสริมทั้งกรดอะมิโนและเลซิทินก็ตาม



ภาพที่ 8 เปรียบเทียบอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัมของกลุ่มทดลองกับ  
กลุ่มควบคุมของลูก โคอายุ 2-8 สัปดาห์ (เปอร์เซ็นต์)

### การย่อยได้ของโภชนะในอาหารทดลองของลูกโคอายุ 29-35 วัน

เปอร์เซ็นต์การย่อยได้ของโภชนะต่าง ๆ ในลูกโคทดลองอายุ 29-35 วันแสดงไว้ในตารางที่ 18

ตารางที่ 18 เปอร์เซ็นต์การย่อยได้ของโภชนะในอาหารลูก โคอายุ 29-35 วัน

โภชนะ	นมเทียม <sup>1</sup>					
	SM (control)	SF	SF+A	SF+A+DL	SF+A+SML	SF+A+DML
วัตถุดิบแห้ง	87.48 <sup>n</sup>	65.70 <sup>n</sup>	69.15 <sup>nk</sup>	73.83 <sup>u</sup>	71.23 <sup>u</sup>	70.13 <sup>nk</sup>
(%)	100.00	75.15	79.09	84.44	81.47	80.21
อินทรีย์วัตถุ	89.03 <sup>n</sup>	66.56 <sup>n</sup>	70.18 <sup>nk</sup>	75.10 <sup>u</sup>	72.46 <sup>u</sup>	71.25 <sup>nk</sup>
(%)	100.00	74.76	78.83	84.35	81.39	80.03
โปรตีน	78.66 <sup>n</sup>	40.12 <sup>u</sup>	40.30 <sup>u</sup>	42.83 <sup>u</sup>	40.03 <sup>u</sup>	40.69 <sup>u</sup>
(%)	100.00	51.00	51.23	54.45	50.89	51.73
ไขมัน	53.08 <sup>nk</sup>	40.47 <sup>n</sup>	40.74 <sup>n</sup>	54.35 <sup>n</sup>	46.75 <sup>nk</sup>	46.91 <sup>nk</sup>
(%)	100.00	76.24	76.75	102.39	88.07	88.38
เถ้า	66.81 <sup>n</sup>	51.68 <sup>u</sup>	52.41 <sup>u</sup>	54.49 <sup>u</sup>	52.99 <sup>u</sup>	53.75 <sup>u</sup>
(%)	100.00	77.35	78.45	81.56	79.31	80.45

<sup>nk</sup> อักษรที่แตกต่างกันในแนวนอนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05)

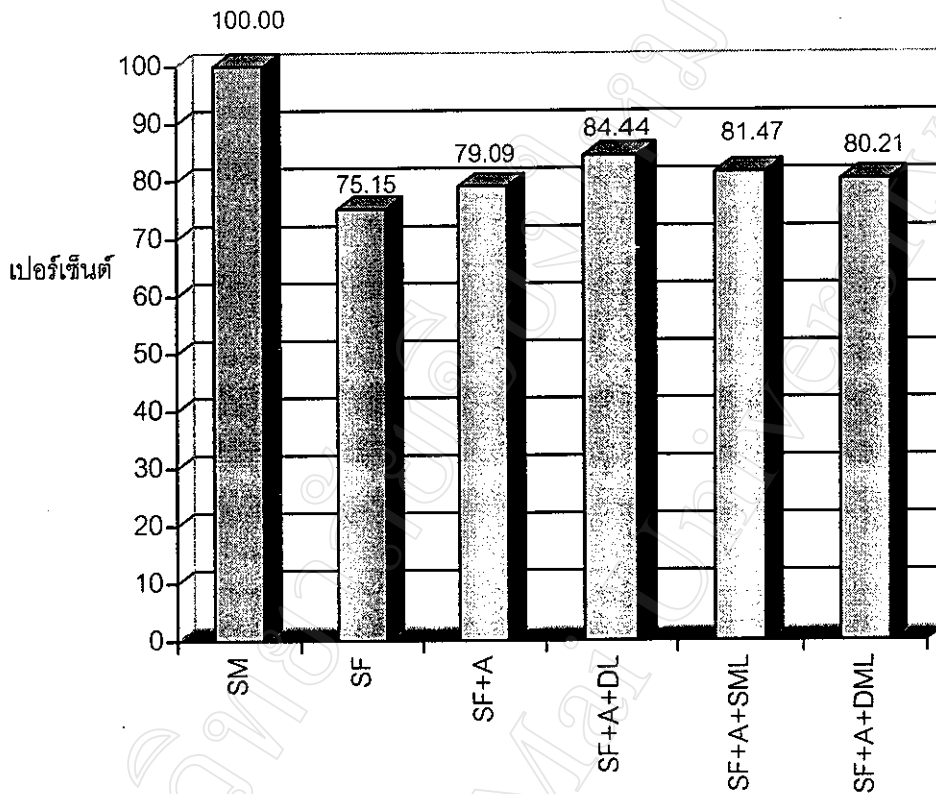
<sup>1</sup> SM = หางนม, SF = แป้งถั่วเหลือง, SF+A = แป้งถั่วเหลือง + กรดอะมิโน, SF+A+DL = แป้งถั่วเหลือง + กรดอะมิโน + De-oiled lecithin, SF+A+SML = แป้งถั่วเหลือง + กรดอะมิโน + Single modified lecithin, SF+A+DML = แป้งถั่วเหลือง + กรดอะมิโน + Double modified lecithin

### การย่อยได้ของวัตถุแห้ง (dry matter)

จากการศึกษาการย่อยได้ของโภชนะในอาหารทดลอง โดยวิธีใช้ไทเทเนียมเป็นสารบ่งชี้ใน ระยะหลังการทดลอง 3 สัปดาห์ (อายุ 29-35 วัน) พบว่าค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การย่อยได้ของวัตถุแห้ง ของอาหารทดลองในกลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีหางนมเป็นแหล่งโปรตีน (กลุ่มควบคุม) มีค่า สูงที่สุดคือ 87.43 เปอร์เซ็นต์ และกลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลืองเป็นแหล่งโปรตีน ทดแทนหางนมในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์ โดยไม่เสริมกรดอะมิโนและเลซิทิน มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ การย่อยได้ของวัตถุแห้งต่ำที่สุด คือ 65.70 เปอร์เซ็นต์ ดังแสดงในตารางที่ 18 ค่าเฉลี่ยมีความ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) กลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลืองทดแทน หางนมในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์ โดยเสริมกรดอะมิโนเมทาไทโอนีน และกรดอะมิโนไลซีน หรือ กลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลืองทดแทนหางนมในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์โดยเสริมกรด อะมิโนเมทาไทโอนีน กรดอะมิโนไลซีนและเลซิทินชนิดต่าง ๆ กัน 3 ชนิด คือ De-oiled lecithin, Single modified lecithin และ Double modified lecithin มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การย่อยได้ของวัตถุแห้ง สูงขึ้น กว่ากลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลืองทดแทนหางนมในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์ โดยไม่มีการเสริมกรดอะมิโนและเลซิทินเล็กน้อย แต่ค่าเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $P > 0.05$ )

จากภาพที่ 9 เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การย่อยได้ของวัตถุแห้งของกลุ่มทดลอง ทุกกลุ่มเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมจะเห็นได้ว่า ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การย่อยได้ของวัตถุแห้งของกลุ่ม ทดลองที่ได้รับนมเทียม ที่มีแป้งถั่วเหลืองทดแทนหางนมในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์โดยไม่มีการเสริม กรดอะมิโนและเลซิทินมีค่าต่ำที่สุด ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การย่อยได้ของวัตถุแห้งมีค่าเท่ากับ 75.15 เปอร์เซ็นต์ของกลุ่มควบคุมเท่านั้น การเสริมกรดอะมิโนและการเสริมเลซิทินมีผลทำให้ค่าเฉลี่ย เปอร์เซ็นต์การย่อยได้ของวัตถุแห้งของกลุ่มทดลองมีค่าสูงขึ้นได้ ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การย่อยได้ของ วัตถุแห้งของกลุ่มทดลองที่มีการเสริมกรดอะมิโนเมทาไทโอนีน กรดอะมิโนไลซีน และกลุ่มทดลอง ที่มีการเสริมกรดอะมิโนเมทาไทโอนีน กรดอะมิโนไลซีนและเลซิทินชนิด De-oiled lecithin, Single modified lecithin และ Double modified lecithin มีค่าเป็น 79.09, 84.44, 81.47 และ 80.21 เปอร์เซ็นต์ของกลุ่มควบคุมตามลำดับ กลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลืองทดแทนหางนม ในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์เสริมกรดอะมิโนและเลซิทินชนิด De-oiled lecithin มีแนวโน้มทำให้ค่าเฉลี่ย เปอร์เซ็นต์การย่อยได้ของวัตถุแห้งสูงสุดในกลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลืองทดแทน หางนมในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์



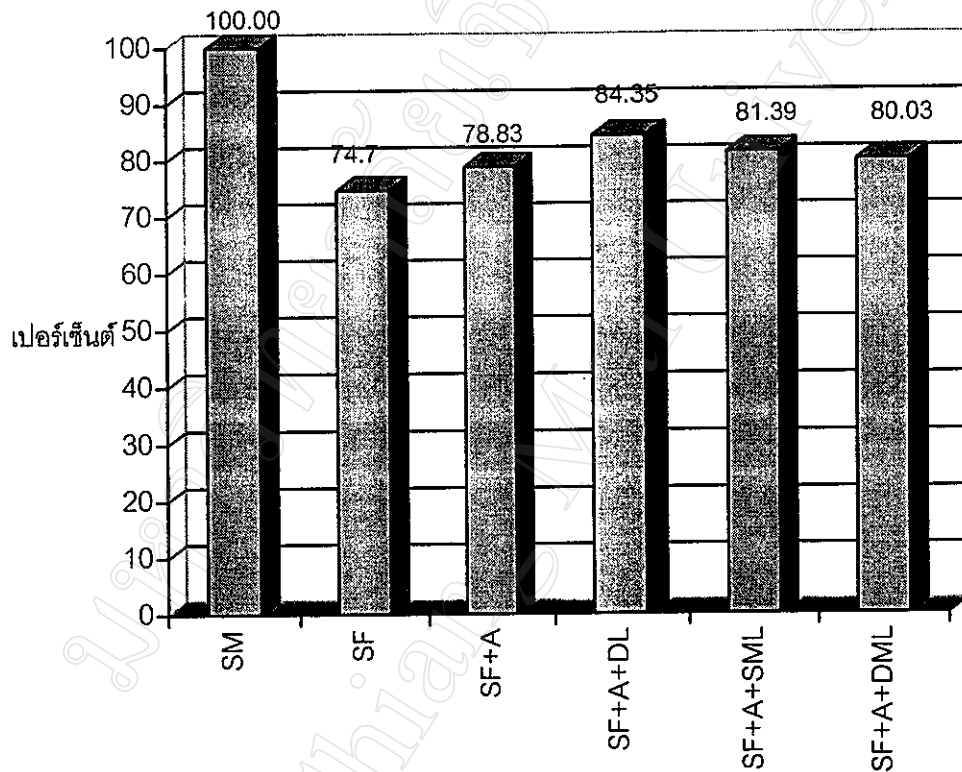


ภาพที่ 9 เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การย่อยได้ของวัตถุแห้งของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ที่อายุ 29-35 วัน (เปอร์เซ็นต์)

#### การย่อยได้ของอินทรีย์วัตถุ (organic matter)

ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การย่อยได้ของอินทรีย์วัตถุ ของกลุ่มทดลองทุกกลุ่มมีค่าเท่ากับ 89.03, 66.56, 70.18, 75.10, 72.46 และ 71.25 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ โดยพบว่าค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การย่อยได้ของอินทรีย์วัตถุของอาหารทดลอง ในกลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีหางนมเป็นแหล่งโปรตีน (กลุ่มควบคุม) มีค่าสูงที่สุดคือ 89.03 เปอร์เซ็นต์ และกลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลืองเป็นแหล่งโปรตีนทดแทนหางนมในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์โดยไม่เสริมกรดอะมิโนและเลซิทิน มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การย่อยได้ของอินทรีย์วัตถุต่ำที่สุด คือ 66.56 เปอร์เซ็นต์ ดังแสดงในตารางที่ 18 ค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) ในกลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลืองทดแทนหางนมในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์เสริมกรดอะมิโนเมทไทโอนีน กรดอะมิโนไลซีน และกลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลืองทดแทนหางนมในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์ เสริมกรดอะมิโนและเลซิทินชนิด De-oiled lecithin, Single modified lecithin และ Double modified lecithin

(กลุ่มทดลองที่ 3, 4, 5 และ 6) กลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลืองเป็นแหล่งโปรตีนทดแทนหางนมในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์เสริมด้วยกรดอะมิโนและ De-oiled lecithin มีแนวโน้มให้ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การย่อยได้ของอินทรียวัตถุที่สูงขึ้นกว่ากลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลืองทดแทนหางนมในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์ ไม่ว่าจะมีการเสริมหรือไม่เสริมกรดอะมิโนและเลซิทินก็ตาม ค่าเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $P>0.05$ )



ภาพที่ 10 เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การย่อยได้ของอินทรียวัตถุของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมที่อายุ 29-35 วัน (เปอร์เซ็นต์)

เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การย่อยได้ของอินทรียวัตถุของกลุ่มทดลองเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมจะเห็นได้ว่า ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การย่อยได้ของอินทรียวัตถุของกลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลืองทดแทนหางนมในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์ไม่เสริมกรดอะมิโนและเลซิทิน กลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลืองทดแทนหางนมในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์ เสริมกรดอะมิโน โดยไม่เสริมเลซิทินและกลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลืองทดแทนหางนม

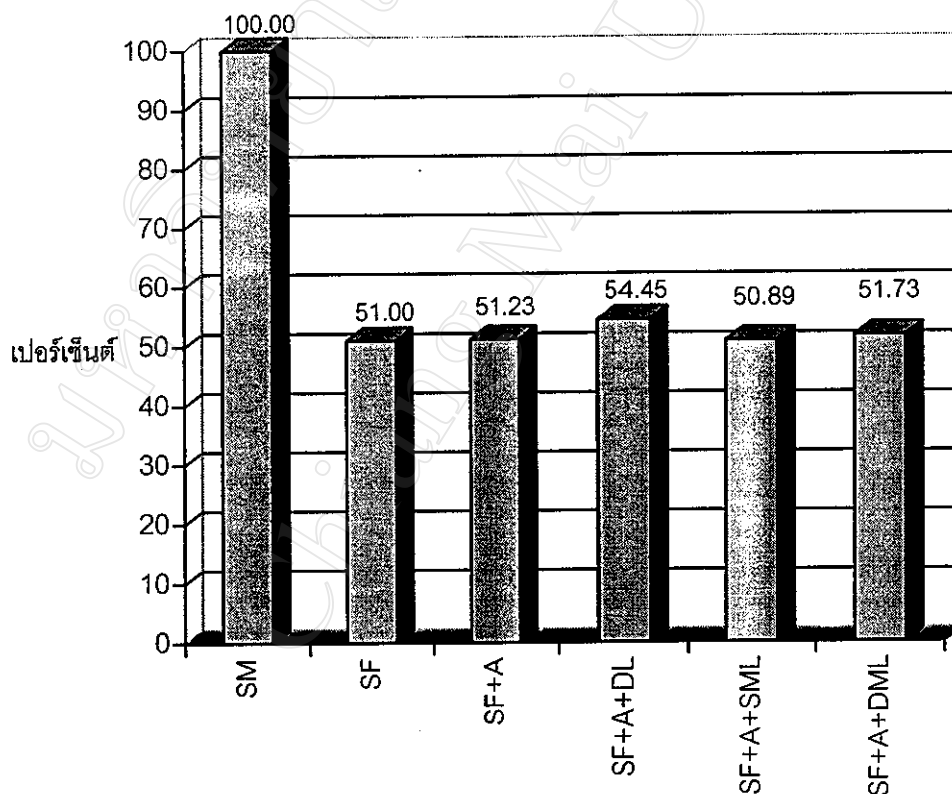
ในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์ เสริมกรดอะมิโนและเลซิทิน 3 ชนิด คือ De-oiled lecithin, Single modified lecithin และ Double modified lecithin มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การย่อยได้ของอินทรียัตถุคิดเป็น 74.76, 78.83, 84.35, 81.39 และ 80.03 เปอร์เซ็นต์ของกลุ่มควบคุมตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 18 และภาพที่ 10 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การย่อยได้ของอินทรียัตถุของกลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลืองเป็นแหล่งโปรตีนทดแทนหางนมในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์ ไม่ว่าจะมีการเสริมกรดอะมิโนและเลซิทินหรือไม่ก็ตาม ไม่ทำให้ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การย่อยได้ของอินทรียัตถุแตกต่างกันมาก แต่กลุ่มทดลองที่เสริมด้วยเลซิทินชนิด De-oiled lecithin มีค่าเฉลี่ยที่สูงกว่ากลุ่มทดลองอื่นเล็กน้อย

#### การย่อยได้ของโปรตีน (crude protein)

จากการศึกษาการย่อยได้ของโปรตีนของลูกโคที่ได้รับนมเทียมทั้ง 6 กลุ่มทดลองพบว่า ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การย่อยได้ของโปรตีนของกลุ่มทดลองมีความแตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัดโดยกลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีหางนมเป็นแหล่งโปรตีน (กลุ่มควบคุม) มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การย่อยได้ของโปรตีนเท่ากับ 78.66 เปอร์เซ็นต์ ค่าเฉลี่ยมีค่าสูงกว่ากลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลืองทดแทนหางนมในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์ ไม่ว่าจะมีการเสริมหรือไม่เสริมกรดอะมิโนและเลซิทินหรือไม่ก็ตาม ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การย่อยได้ของโปรตีนมีค่าเท่ากับ 40.12, 40.30, 42.83, 40.03 และ 40.69 เปอร์เซ็นต์ สำหรับกลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลืองทดแทนหางนมในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์ไม่เสริมกรดอะมิโนและเลซิทิน กลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลืองทดแทนหางนมในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์ เสริมด้วยกรดอะมิโนเพียงอย่างเดียวและกลุ่มทดลองที่ได้รับแป้งถั่วเหลืองทดแทนหางนมในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์ เสริมด้วยกรดอะมิโนและเลซิทินชนิดต่าง ๆ 3 ชนิด (กลุ่มทดลองที่ 2, 3, 4, 5 และ 6) ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 18 โดยค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การย่อยได้ของโปรตีนของกลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลืองทดแทนหางนมในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์ ไม่ว่าจะเสริมกรดอะมิโนและเสริมเลซิทินหรือไม่ก็ตาม ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $P>0.05$ ) โดยในกลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลืองทดแทนหางนม ในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์เสริมกรดอะมิโนและเลซิทินชนิด De-oiled lecithin มีแนวโน้มค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การย่อยได้ของโปรตีนที่ดีกว่าทุกกลุ่มที่ใช้แป้งถั่วเหลืองด้วยกัน

ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การย่อยได้ของโปรตีนของกลุ่มทดลอง เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม ดังภาพที่ 11 แสดงให้เห็นว่าค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การย่อยได้ของโปรตีนในอาหารทดลองมีค่าลดลงเมื่อมีการใช้แป้งถั่วเหลืองทดแทนหางนมในนมเทียม กลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลืองทดแทนหางนมในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์เสริมกรดอะมิโนและเลซิทินชนิด Single modified lecithin

มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การย่อยได้ของโปรตีนต่ำที่สุดคิดเป็น 51.89 เปอร์เซ็นต์ของกลุ่มควบคุม การเสริมกรดอะมิโนและเลซิทินในนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลืองทดแทนหางนมในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์ สามารถเพิ่มการย่อยได้ของโปรตีนเพียงเล็กน้อยเท่านั้น ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การย่อยได้ของโปรตีนของกลุ่มทดลองเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมมีค่าเท่ากับ 51.00, 51.23, 54.45, 50.89 และ 51.73 เปอร์เซ็นต์ สำหรับกลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลืองทดแทนหางนมในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์ไม่เสริมกรดอะมิโนและเลซิทิน กลุ่มทดลองที่เสริมกรดอะมิโนโดยไม่เสริมเลซิทินและกลุ่มทดลองที่เสริมกรดอะมิโนและเลซิทินชนิดต่าง ๆ ตามลำดับ โดยในกลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลืองทดแทนหางนมในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์เสริมกรดอะมิโนและเลซิทินชนิด De-oiled lecithin มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การย่อยได้ของโปรตีนสูงกว่ากลุ่มอื่นเล็กน้อย



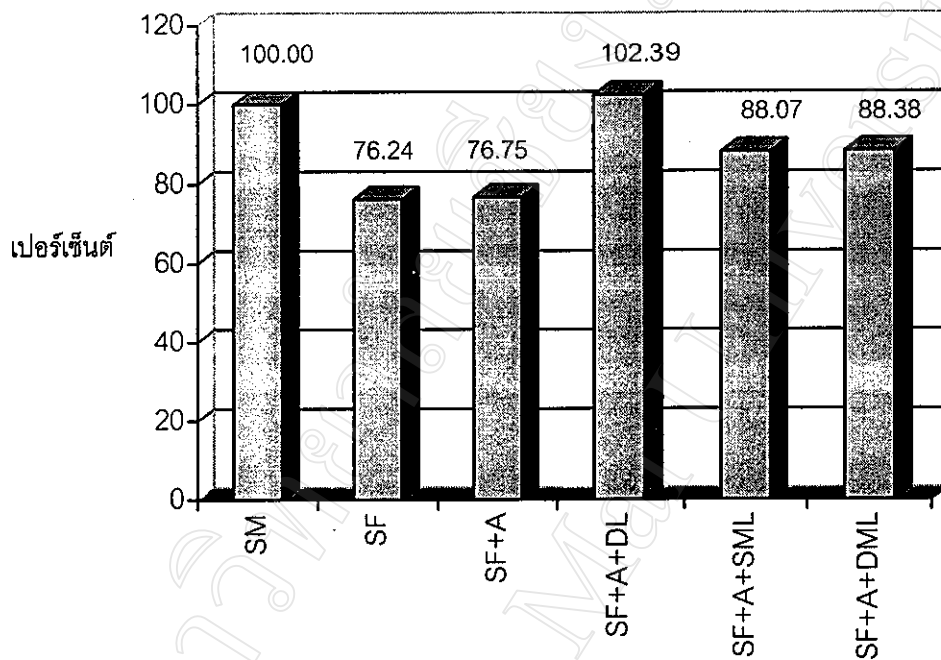
ภาพที่ 11 เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การย่อยได้ของโปรตีนของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ที่อายุ 29-35 วัน (เปอร์เซ็นต์)

### การย่อยได้ของไขมัน (ether extract)

จากการศึกษาการย่อยได้ของไขมันในอาหารทดลองทุกกลุ่มทดลองพบว่าค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การย่อยได้ของไขมันของกลุ่มทดลองมีความแตกต่างกันอย่างเด่นชัด ระหว่างกลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีหางนมเป็นแหล่งโปรตีน และกลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลืองทดแทนหางนมในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์ ไม่เสริมกรดอะมิโนหรือเสริมกรดอะมิโน (กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3) ค่าเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $P>0.05$ ) ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การย่อยได้ของไขมันในกลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีหางนมเป็นแหล่งโปรตีน มีค่าเท่ากับ 53.08 เปอร์เซ็นต์และกลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลืองทดแทนหางนมในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์ ไม่เสริมกรดอะมิโนและเลซิทินมีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การย่อยได้ของไขมันต่ำที่สุด (40.47 เปอร์เซ็นต์) ดังแสดงในตารางที่ 18 ไม่มีความแตกต่างกันในค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การย่อยได้ของไขมัน ระหว่างกลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีหางนมเป็นแหล่งโปรตีน และกลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลืองทดแทนหางนมในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์ เสริมด้วยกรดอะมิโนและเลซิทินทั้ง 3 ชนิด คือ De-oiled lecithin, Single modified lecithin และ Double modified lecithin โดยกลุ่มที่เสริมด้วย De-oiled lecithin มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การย่อยได้ของไขมันสูงที่สุด คือ 54.35 เปอร์เซ็นต์ ส่วนในกลุ่มที่ได้รับการเสริมเลซิทินชนิด Single modified lecithin และ Double modified lecithin มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การย่อยได้ของไขมันที่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $P>0.05$ ) เช่นเดียวกับกลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลืองทดแทนหางนมในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์ ไม่ว่าจะมีการเสริมหรือไม่เสริมกรดอะมิโนก็ตาม

จากภาพที่ 12 เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การย่อยได้ของไขมันของกลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลืองทดแทนหางนมในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์ ไม่เสริมและเสริมกรดอะมิโนและเลซิทินกับกลุ่มควบคุม จะเห็นได้ว่ากลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลืองทดแทนหางนมในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์ไม่เสริมกรดอะมิโนและเลซิทิน (SF) มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การย่อยได้ของไขมันเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม ใกล้เคียงกับกลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลืองทดแทนหางนมในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์ และเสริมด้วยกรดอะมิโนเมทไทโอนีน กรดอะมิโนไลซีน ค่าเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 40.47 และ 40.74 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ การเสริมเลซิทินในนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลืองทดแทนหางนมในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์ มีผลให้ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การย่อยได้ของไขมันเพิ่มขึ้นได้ โดยกลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลืองทดแทนหางนมในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์ เสริมด้วยกรดอะมิโนและเลซิทินชนิด De-oiled lecithin มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การย่อยได้ของไขมันสูงที่สุด (102.39 เปอร์เซ็นต์) เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม ส่วนในกลุ่มทดลองที่เสริมเลซิทินชนิด

Single modified lecithin และ Double modified lecithin จะเห็นได้ว่ามีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การย่อยได้ของไขมันใกล้เคียงกันแต่ค่าเฉลี่ยมีค่าต่ำกว่ากลุ่มควบคุม

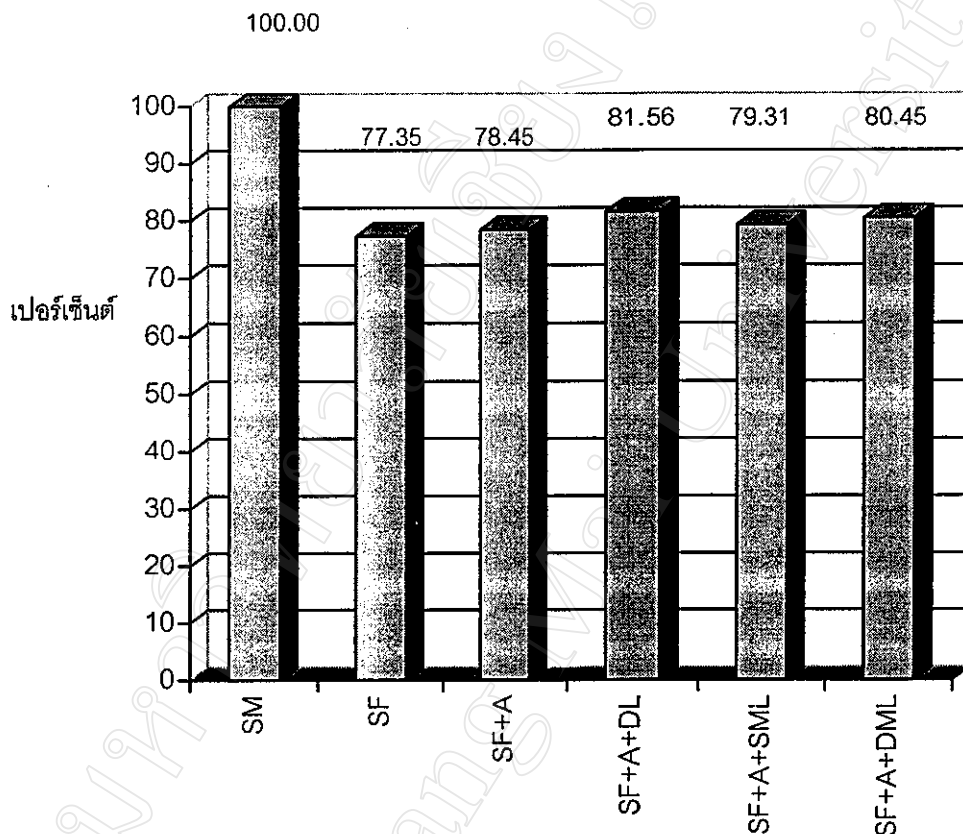


ภาพที่ 12 เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การย่อยได้ของไขมันของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมที่อายุ 29-35 วัน (เปอร์เซ็นต์)

#### การย่อยได้ของเถ้า (ash)

จากตารางที่ 18 พบว่าค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การย่อยได้ของเถ้าของอาหารทดลอง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) โดยค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การย่อยได้ของกลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีหางนมเป็นแหล่งโปรตีนมีค่าสูงที่สุด คือ 66.81 เปอร์เซ็นต์ กลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลืองทดแทนหางนมในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์ ไม่เสริมกรดอะมิโนและเลซิทิน และกลุ่มทดลองที่เสริมกรดอะมิโน หรือกลุ่มทดลองที่มีการเสริมกรดอะมิโนและเลซิทินชนิดต่าง ๆ กันมีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การย่อยได้ของเถ้าของกลุ่มทดลองที่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $P > 0.05$ ) โดยมีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การย่อยได้ของเถ้าเท่ากับ 51.68, 52.40, 54.49, 52.99 และ 53.75 เปอร์เซ็นต์ ในกลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลืองทดแทนหางนมในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์ ไม่เสริมกรดอะมิโนและเลซิทิน กลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลืองทดแทนหางนมในระดับ 50

เปอร์เซ็นต์ มีการเสริมกรดอะมิโนและกลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลืองทดแทนหางนม ในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์ มีการเสริมกรดอะมิโนและเลซิทินชนิด De-oiled lecithin, Single modified lecithin และ Double modified lecithin ตามลำดับ



ภาพที่ 13 เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การย่อยได้ของถั่วของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ที่อายุ 29-35 วัน (เปอร์เซ็นต์)

จากภาพที่ 13 เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การย่อยได้ของถั่วของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมจะเห็นได้ว่าค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การย่อยได้ของถั่วของกลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลืองทดแทนหางนมในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์ ไม่เสริมกรดอะมิโนและเลซิทิน กลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลืองทดแทนหางนมในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์เสริมกรดอะมิโนเพียงอย่างเดียวและกลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลืองทดแทนหางนมในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์เสริมกรดอะมิโนและเลซิทิน 3 ชนิด คือ De -oiled lecithin, Single modified lecithin และ Double modified lecithin มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การย่อยได้ของถั่วคิดเป็น 77.35, 78.45, 81.56, 79.31 และ 80.45 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม ซึ่งค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การย่อยได้ของถั่ว

ของกลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลืองเป็นแหล่งโปรตีนทดแทนหางนมในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์ ไม่ว่าจะมีการเสริมกรดอะมิโนและเลซิทินหรือไม่ก็ตาม ไม่ทำให้ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การย่อยได้ของถั่วแตกต่างกันมากเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม

ตารางที่ 19 ปริมาณวัตถุแห้งที่ย่อยได้ในลูกโคอายุ 29-35 วัน

โภชนะ	นมเทียม <sup>1/</sup>					
	SM (control)	SF	SF+A	SF+A+DL	SF+A+SML	SF+A+DML
ปริมาณวัตถุแห้งที่- ได้รับ (กรัม/วัน)	529.1	483.2	483.4	483.6	476.67	475.51
% การย่อยได้ของ วัตถุแห้ง	87.48 <sup>n</sup>	65.70 <sup>n</sup>	69.05 <sup>nk</sup>	73.83 <sup>u</sup>	71.23 <sup>u</sup>	70.13 <sup>nk</sup>
ปริมาณวัตถุแห้งที่ย่อยได้ (กรัม/วัน)	462.87	317.93	334.27	357.03	339.57	333.71

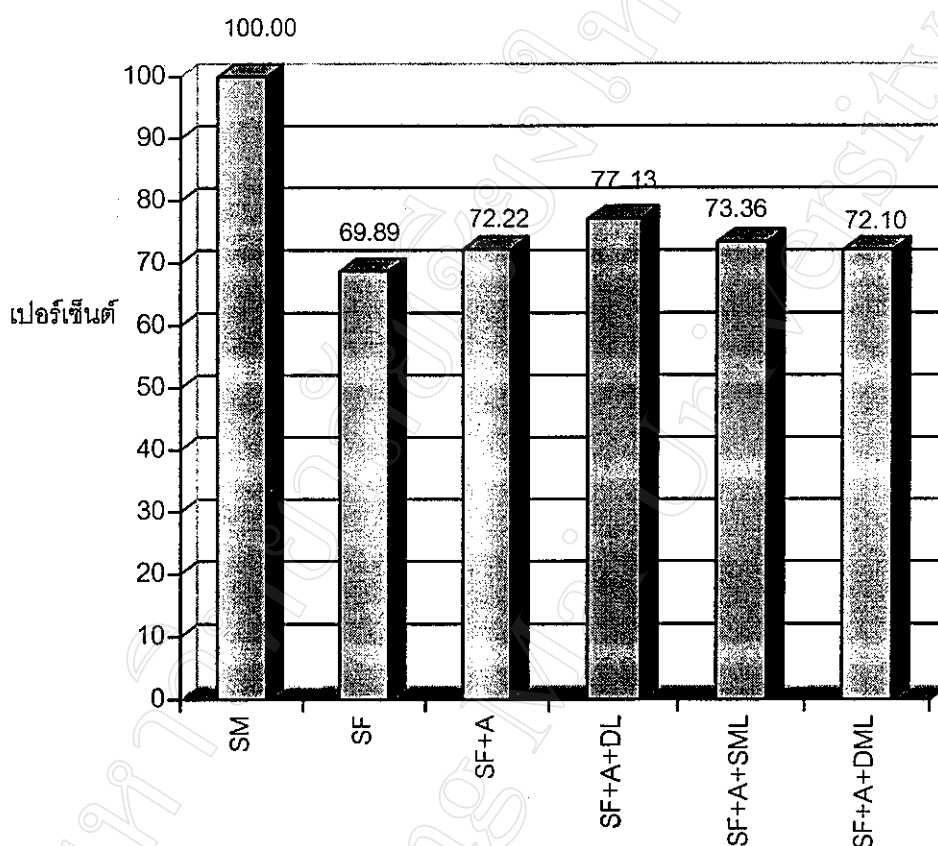
<sup>nk</sup> อักษรที่แตกต่างกันในแนวนอนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ )

<sup>1/</sup> SM = หางนม, SF = แป้งถั่วเหลือง, SF+A = แป้งถั่วเหลือง + กรดอะมิโน, SF+A+DL = แป้งถั่วเหลือง + กรดอะมิโน + De-oiled lecithin, SF+A+SML = แป้งถั่วเหลือง + กรดอะมิโน + Single modified lecithin, SF+A+DML = แป้งถั่วเหลือง + กรดอะมิโน + Double modified lecithin

จากการศึกษาปริมาณโภชนะที่ย่อยได้ในอาหารทดลองในระยะสัปดาห์ที่ 3 (อายุ 29-35 วัน) พบว่าปริมาณวัตถุแห้งที่ย่อยได้ของแต่ละกลุ่มการทดลอง (ตารางที่ 19) มีค่าเท่ากับ 462.87, 312.57, 334.27, 357.03, 335.50 และ 333.71 กรัมต่อวัน สำหรับกลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีหางนม เป็นแหล่งโปรตีน กลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลืองเป็นแหล่งโปรตีนทดแทนหางนมในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์ไม่เสริมกรดอะมิโนและเลซิทิน กลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลืองเป็นแหล่งโปรตีนทดแทนหางนมในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์เสริมกรดอะมิโนเพียงอย่างเดียว และกลุ่มทดลองที่เสริมกรดอะมิโนและเลซิทินชนิดต่างๆ 3 ชนิดตามลำดับ โดยกลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่



มีหางนมเป็นแหล่งโปรตีน มีค่าเฉลี่ยปริมาณวัตถุแห้งที่ย่อยได้เฉลี่ยต่อวันสูงสุด คือ 462.87 กรัมต่อวัน



ภาพที่ 14 เปรียบเทียบปริมาณวัตถุแห้งที่ย่อยได้ของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมที่อายุ 29-35 วัน (เปอร์เซ็นต์)

เมื่อเปรียบเทียบปริมาณวัตถุแห้งที่ย่อยได้ของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมจากภาพที่ 14 จะเห็นได้ชัดว่าปริมาณการย่อยได้ของวัตถุแห้งในกลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลืองเป็นแหล่งโปรตีนทดแทนหางนมในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์ ทั้งที่เสริมและไม่เสริมกรดอะมิโนและเลซิทิน มีค่าต่ำกว่ากลุ่มควบคุม โดยกลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลืองเป็นแหล่งโปรตีนทดแทนหางนมในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์ ไม่เสริมกรดอะมิโนและเลซิทินมีค่าปริมาณการย่อยได้ของวัตถุแห้งเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมต่ำที่สุดคือ 68.69 เปอร์เซ็นต์ การเสริมกรดอะมิโนหรือการเสริมกรดอะมิโนและเลซิทินมีส่วนช่วยให้ค่าเฉลี่ยปริมาณการย่อยได้ของวัตถุแห้งเพิ่มขึ้นได้ เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียม ที่มีแป้งถั่วเหลืองเป็นแหล่งโปรตีนทดแทนหางนมในระดับ 50

เปอร์เซ็นต์พบว่ากลุ่มที่ได้รับการเสริมกรดอะมิโนและเลซิทินชนิด De-oiled lecithin จะมีค่าปริมาณการย่อยได้ของวัตถุแห้งสูงที่สุดคือ 77.13 เปอร์เซ็นต์เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม

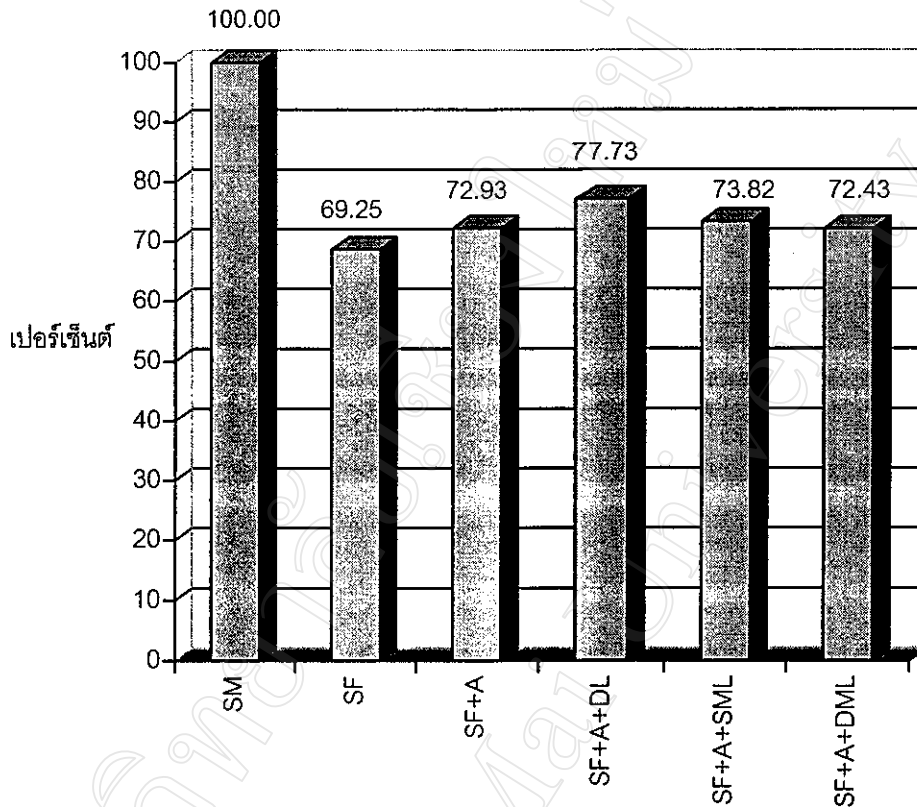
ตารางที่ 20 ปริมาณอินทรีย์วัตถุที่ย่อยได้ในลูกโคอายุ 29-35 วัน

โกษณะ	นมเทียม <sup>1/</sup>					
	SM (control)	SF	SF+A	SF+A+DL	SF+A+SML	SF+A+DML
ปริมาณอินทรีย์วัตถุที่ได้รับ (กรัม/วัน)	492.31	455.35	455.50	453.60	446.45	445.16
% การย่อยได้ของอินทรีย์วัตถุ	89.03 <sup>ก</sup>	66.56 <sup>ก</sup>	70.18 <sup>ขก</sup>	75.10 <sup>ข</sup>	72.46 <sup>ข</sup>	71.25 <sup>ขก</sup>
ปริมาณอินทรีย์วัตถุที่ย่อยได้ (กรัม/วัน)	438.29	303.50	319.65	340.68	323.55	317.46

<sup>กขก</sup> อักษรที่แตกต่างกันในแนวนอนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ )

<sup>1/</sup> SM = ทางนม, SF = แป้งถั่วเหลือง, SF+A = แป้งถั่วเหลือง + กรดอะมิโน, SF+A+DL = แป้งถั่วเหลือง + กรดอะมิโน + De-oiled lecithin, SF+A+SML = แป้งถั่วเหลือง + กรดอะมิโน + Single modified lecithin, SF+A+DML = แป้งถั่วเหลือง + กรดอะมิโน + Double modified lecithin

จากตารางที่ 20 จะเห็นได้ว่าค่าเฉลี่ยปริมาณการย่อยได้ของอินทรีย์วัตถุคิดเป็นกรัมต่อวันในกลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลืองทดแทนหางนมในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์ไม่เสริมกรดอะมิโนและเลซิทินมีค่าต่ำที่สุด คือ 303.5 กรัมต่อวัน และกลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีหางนมเป็นแหล่งโปรตีนมีค่าสูงที่สุดคือ 438.29 กรัมต่อวัน การเสริมกรดอะมิโนเมทไทโอนีนและกรดอะมิโนไลซีนในกลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลืองเป็นแหล่งโปรตีนทดแทนหางนมในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์ มีแนวโน้มทำให้ค่าเฉลี่ยปริมาณการย่อยได้ของอินทรีย์วัตถุสูงขึ้นเล็กน้อย แต่ค่าเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ การเสริมเลซิทินร่วมกับกรดอะมิโนมีส่วนช่วยให้ปริมาณการย่อยได้ของอินทรีย์วัตถุสูงขึ้น กว่า การเสริมเฉพาะกรดอะมิโนเมทไทโอนีนและกรดอะมิโนไลซีนเท่านั้น



ภาพที่ 15 เปรียบเทียบปริมาณอินทรียวตดูที่ข้อยได้ของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม  
ที่อายุ 29-35 วัน (เปอร์เซ็นต์)

เมื่อเปรียบเทียบปริมาณอินทรียวตดูที่ข้อยได้ของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม (ภาพที่ 15) จะเห็นได้อย่างชัดเจนว่ากลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลืองเป็นแหล่งโปรตีนทดแทนหางนมในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์ ทั้งที่เสริมและไม่เสริมกรดอะมิโนและเลซิทินมีค่าปริมาณการข้อยได้ของอินทรียวตดูต่ำกว่ากลุ่มควบคุม โดยกลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลืองเป็นแหล่งโปรตีนทดแทนหางนมในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์ มีค่าปริมาณการข้อยได้ของอินทรียวตดูต่ำที่สุดคือ 69.25 เปอร์เซ็นต์เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม และเมื่อเสริมกรดอะมิโนหรือเสริมกรดอะมิโนร่วมกับเลซิทินชนิดต่างๆ จะมีผลให้ปริมาณการข้อยได้ของอินทรียวตดูในกลุ่มทดลองสูงขึ้น โดยกลุ่มทดลองที่เสริมกรดอะมิโนร่วมกับเลซิทินชนิด De-oiled lecithin มีค่าปริมาณการข้อยได้ของอินทรียวตดูสูงที่สุดในกลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียม ที่มีแป้งถั่วเหลืองเป็นแหล่งโปรตีนทดแทนหางนมในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์

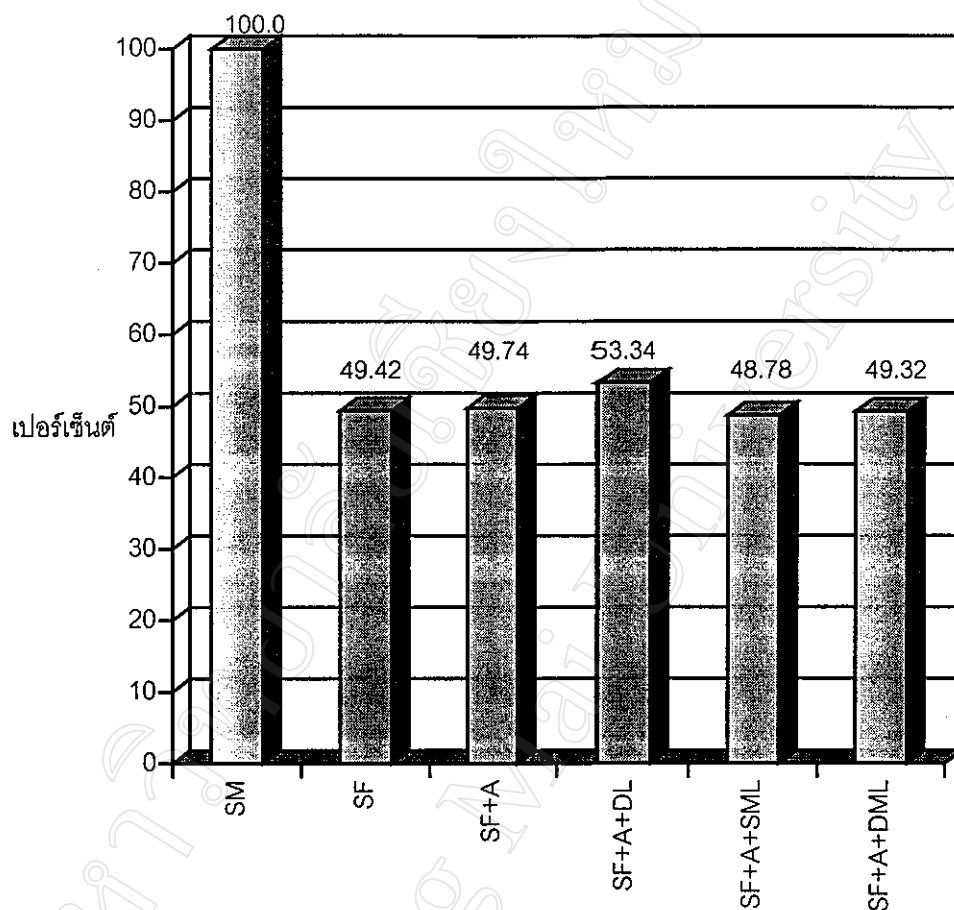
ตารางที่ 21 ปริมาณโปรตีนที่ย่อยได้ในลูกโคอายุ 29-35 วัน

โภชนะ	นมเทียม <sup>1/</sup>					
	SM (control)	SF	SF+A	SF+A+DL	SF+A+SML	SF+A+DML
ปริมาณโปรตีนที่- ได้รับ (กรัม/วัน)	119.53	115.51	116.05	117.13	114.63	113.89
% การย่อยได้ของ โปรตีน	78.66 <sup>n</sup>	40.12 <sup>y</sup>	40.30 <sup>y</sup>	42.83 <sup>z</sup>	40.03 <sup>y</sup>	40.69 <sup>y</sup>
ปริมาณโปรตีนที่ย่อยได้ (กรัม/วัน)	94.04	46.47	46.78	50.16	45.87	46.38

<sup>n</sup> อักษรที่แตกต่างกันในแนวนอนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ )

<sup>1</sup> SM = หางนม, SF = แป้งถั่วเหลือง, SF+A = แป้งถั่วเหลือง + กรดอะมิโน, SF+A+DL = แป้งถั่วเหลือง + กรดอะมิโน + De-oiled lecithin, SF+A+SML = แป้งถั่วเหลือง + กรดอะมิโน + Single modified lecithin, SF+A+DML = แป้งถั่วเหลือง + กรดอะมิโน + Double modified lecithin

ค่าเฉลี่ยปริมาณโปรตีนที่ย่อยได้(กรัมต่อวัน)ในกลุ่มการทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีหางนมเป็นแหล่งโปรตีน มีค่าสูงกว่ากลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลืองทดแทนหางนมในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์ ทั้งที่ไม่เสริม หรือเสริมกรดอะมิโน หรือเสริมกรดอะมิโนและเลซิทินชนิดต่างๆ อย่างเด่นชัด ค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) ดังตารางที่ 21 การเสริมกรดอะมิโนและเลซิทินมีแนวโน้มทำให้ค่าเฉลี่ยปริมาณโปรตีนที่ย่อยได้ของกลุ่มทดลองสูงขึ้นเพียงเล็กน้อย ยกเว้นในกลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลืองทดแทนหางนมในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์ เสริมกรดอะมิโนและเลซิทินชนิด Single modified lecithin ที่มีค่าเฉลี่ยปริมาณโปรตีนที่ย่อยได้ต่ำที่สุดคือ 45.87 กรัมต่อวัน



ภาพที่ 16 เปรียบเทียบปริมาณ โปรตีนที่ข้อยได้ของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม  
ที่อายุ 29-35 วัน (เปอร์เซ็นต์)

การเปรียบเทียบปริมาณ โปรตีนที่ข้อยได้ของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม แสดงในภาพที่ 16 กลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลืองเป็นแหล่งโปรตีน ทดแทนหางนมในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์ เสริมกรดอะมิโนหรือไม่เสริมกรดอะมิโนหรือเสริมกรดอะมิโนและเลซิทิน มีค่าเฉลี่ยการข้อยได้ของโปรตีนระหว่าง 48.78 ถึง 53.34 เปอร์เซ็นต์เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม การเสริมกรดอะมิโนและการเสริมเลซิทินร่วมกับกรดอะมิโน มีส่วนช่วยให้การข้อยได้ของกลุ่มทดลองเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อยเท่านั้น

ตารางที่ 22 ปริมาณไขมันที่ข้อย่อยได้ในลูกโคอายุ 29-35 วัน

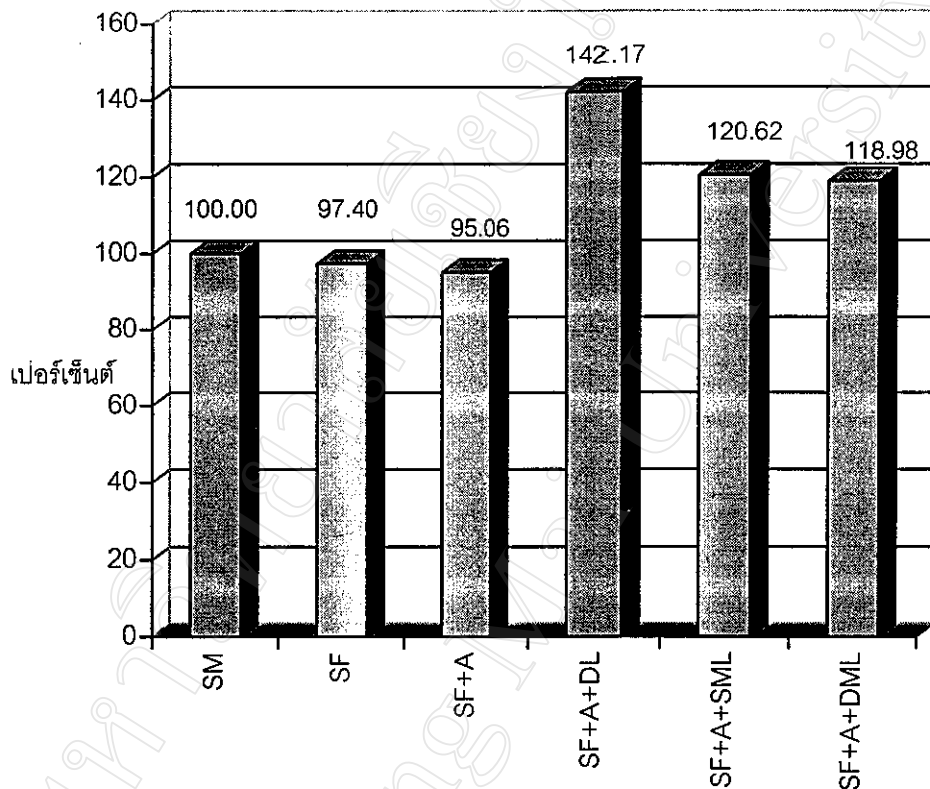
โภชนะ	นมเทียม <sup>1/</sup>					
	SM (control)	SF	SF+A	SF+A+DL	SF+A+SML	SF+A+DML
ปริมาณไขมันที่ ได้รับ (กรัม/วัน)	105.60	134.55	130.80	146.65	144.51	141.97
% การข้อย่อยได้ของ ไขมัน	53.08 <sup>กข</sup>	40.47 <sup>ก</sup>	40.74 <sup>ก</sup>	54.35 <sup>ก</sup>	46.75 <sup>ขก</sup>	46.91 <sup>ขก</sup>
ปริมาณไขมัน ที่ข้อย่อยได้ (กรัม/วัน)	56.06	54.60	53.29	79.70	67.62	66.70

<sup>กข</sup> อักษรที่แตกต่างกันในแนวนอนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05)

<sup>1/</sup> SM = หางนม, SF = แป้งถั่วเหลือง, SF+A = แป้งถั่วเหลือง + กรดอะมิโน, SF+A+DL = แป้งถั่วเหลือง + กรดอะมิโน + De-oiled lecithin, SF+A+SML = แป้งถั่วเหลือง + กรดอะมิโน + Single modified lecithin, SF+A+DML = แป้งถั่วเหลือง + กรดอะมิโน + Double modified lecithin

จากตารางที่ 22 ปริมาณไขมันที่ข้อย่อยได้เป็นกรัมต่อวันในกลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลืองทดแทนหางนมในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์ เสริมกรดอะมิโนและเลซิทินทั้ง 3 ชนิด มีค่าสูงกว่ากลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีหางนมเป็นแหล่งโปรตีน และกลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลืองทดแทนหางนมในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์ ไม่เสริมกรดอะมิโนหรือเสริมกรดอะมิโนโดยไม่เสริมเลซิทิน กลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลืองทดแทนหางนมในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์ เสริมกรดอะมิโนและเลซิทินชนิด De-oiled lecithin มีค่าปริมาณไขมันที่ข้อย่อยได้สูงที่สุดคือ 79.70 กรัมต่อวัน กลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลืองทดแทนหางนมในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์ เสริมกรดอะมิโนและเลซิทินชนิด Single modified lecithin และ Double modified lecithin มีค่าปริมาณไขมันที่ข้อย่อยได้แตกต่างกันเพียงเล็กน้อย (67.62 และ 66.20) กลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลืองทดแทนหางนมในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์ ไม่เสริมกรดอะมิโนและเสริมกรดอะมิโน มีค่าปริมาณการข้อย่อยได้ของไขมันต่ำกว่ากลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีหางนมเป็นแหล่งโปรตีน

และกลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลืองทดแทนหางนมในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์ เสริมกรดอะมิโนและเลซิทินชนิดต่าง ๆ ดังแสดงในตารางที่ 22



ภาพที่ 17 เปรียบเทียบปริมาณไขมันที่ข้อยได้ของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมที่อายุ 29-35 วัน (เปอร์เซ็นต์)

จากภาพที่ 17 เมื่อเปรียบเทียบปริมาณไขมันที่ข้อยได้ของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมจะเห็นได้ว่าการเสริมเลซิทินมีผลให้การข้อยได้ของไขมัน ในกลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลืองทดแทนหางนมในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์สูงชันกว่ากลุ่มควบคุมโดยกลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลืองทดแทนหางนมในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์เสริมกรดอะมิโนและเลซิทินชนิด De-oiled lecithin มีค่าปริมาณไขมันที่ข้อยได้สูงที่สุด คือ 142.17 เปอร์เซ็นต์เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลืองทดแทนหางนมในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์เสริมด้วย Single modified lecithin และ Double modified lecithin มีค่าปริมาณการข้อยได้ของไขมันไม่แตกต่างกันแต่มีค่าสูงกว่ากลุ่มควบคุมเช่นกัน แต่กลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลืองทดแทนหางนมในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์เสริมกรดอะมิโนและไม่เสริมกรดอะมิโนมีค่าต่ำกว่ากลุ่มควบคุม

ตารางที่ 23 ปริมาณเล้าที่ข่อยได้ในลูกโคอายุ 29-35 วัน

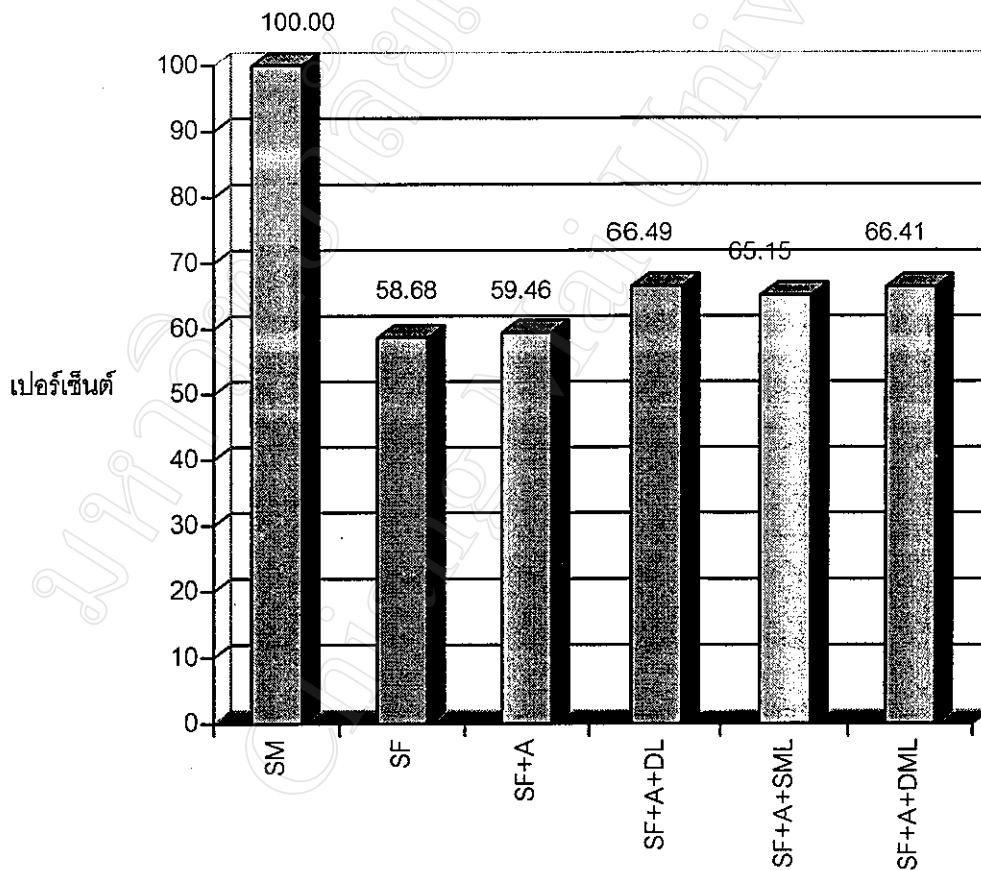
ลักษณะ	นมเทียม <sup>1</sup>					
	SM (control)	SF	SF+A	SF+A+DL	SF+A+SML	SF+A+DML
ปริมาณเล้าที่- ได้รับ (กรัม/วัน)	36.80	27.85	27.90	30.00	30.22	30.35
% การข่อยได้ของเล้า	66.81 <sup>a</sup>	51.68 <sup>b</sup>	52.41 <sup>b</sup>	54.49 <sup>b</sup>	52.99 <sup>b</sup>	53.75 <sup>b</sup>
ปริมาณเล้าที่ข่อยได้ (กรัม/วัน)	24.59	14.43	14.62	16.35	16.02	16.33

<sup>a</sup> อักษรที่แตกต่างกันในแนวนอนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ )

<sup>1</sup> SM = หางนม, SF = แป้งถั่วเหลือง, SF+A = แป้งถั่วเหลือง + กรดอะมิโน, SF+A+DL = แป้งถั่วเหลือง + กรดอะมิโน + De-oiled lecithin, SF+A+SML = แป้งถั่วเหลือง + กรดอะมิโน + Single modified lecithin, SF+A+DML = แป้งถั่วเหลือง + กรดอะมิโน + Double modified lecithin



ปริมาณเถาที่ข่อยได้ในกลุ่มทดลอง มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) โดยกลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีหางนมเป็นแหล่งโปรตีนมีค่าปริมาณการข่อยได้ของเถาสูงที่สุดคือ 24.59 กรัมต่อวันและกลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลืองทดแทนหางนมในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์ไม่เสริมกรดอะมิโนและเลซิทีนมีค่าต่ำที่สุด คือ 14.43 กรัมต่อวัน การเสริมกรดอะมิโนและเลซิทีนชนิดต่าง ๆ ในกลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่แป้งถั่วเหลืองทดแทนหางนมในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์ มีผลให้ค่าเฉลี่ยปริมาณเถาที่ข่อยได้ของกลุ่มทดลองมีค่าสูงขึ้นได้ แต่ค่าเฉลี่ยยังต่ำกว่ากลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีหางนมเป็นแหล่งโปรตีน ดังแสดงในตารางที่ 23



ภาพที่ 18 เปรียบเทียบปริมาณเถาที่ข่อยได้ของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ที่อายุ 29-35 วัน (เปอร์เซ็นต์)

จากภาพที่ 18 เมื่อเปรียบเทียบปริมาณเถาที่ข่อยได้ของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมจะเห็นได้ว่าการใช้นมเทียมที่แป้งถั่วเหลืองทดแทนหางนมในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์เลี้ยงลูกโคจะมีผลให้ค่าเฉลี่ย

ปริมาณการย่อยได้ของเถ้าของกลุ่มทดลองต่ำลง การเสริมกรดอะมิโนหรือการเสริมกรดอะมิโนร่วมกับเลซิทินมีผลให้ค่าเฉลี่ยปริมาณเถ้าที่ย่อยได้ในกลุ่มทดลองสูงขึ้นเล็กน้อย แต่ในกลุ่มทดลองที่เสริมกรดอะมิโนและเลซิทินชนิดต่าง ๆ กลุ่มทดลองที่เสริมกรดอะมิโนและเลซิทินชนิด De-oiled lecithin มีค่าปริมาณเถ้าที่ย่อยได้สูงที่สุดคือ 66.49 เปอร์เซ็นต์เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม

#### การย่อยได้ของโภชนะในอาหารทดลองของลูกโคอายุ 50-56 วัน

เปอร์เซ็นต์การย่อยได้ของโภชนะต่าง ๆ ในลูกโคทดลองอายุ 50-56 วันแสดงไว้ในตารางที่ 24

ตารางที่ 24 เปอร์เซ็นต์การย่อยได้ของโภชนะในอาหารลูก โคอายุ 50-56 วัน

โภชนะ	นมเทียม <sup>1</sup>					
	SM (control)	SF	SF+A	SF+A+DL	SF+A+SML	SF+A+DML
วัตถุดิบแห้ง	88.96 <sup>n</sup>	75.81 <sup>u</sup>	77.29 <sup>u</sup>	81.66 <sup>u</sup>	77.24 <sup>u</sup>	76.39 <sup>u</sup>
(%)	100.00	85.22	86.88	91.79	86.83	85.87
อินทรีย์วัตถุ	90.14 <sup>n</sup>	76.45 <sup>u</sup>	77.89 <sup>u</sup>	82.58 <sup>u</sup>	77.93 <sup>u</sup>	76.94 <sup>u</sup>
(%)	100.00	84.81	86.41	91.61	86.45	85.36
โปรตีน	81.99 <sup>n</sup>	49.29 <sup>n</sup>	51.53 <sup>n</sup>	56.80 <sup>u</sup>	52.07 <sup>n</sup>	52.68 <sup>n</sup>
(%)	100.00	60.12	62.85	69.28	63.51	64.25
ไขมัน	75.24 <sup>n</sup>	69.34 <sup>u</sup>	72.15 <sup>nu</sup>	87.10 <sup>n</sup>	82.70 <sup>u</sup>	81.83 <sup>u</sup>
(%)	100.00	92.16	95.89	115.76	109.91	108.76
เถ้า	73.14 <sup>n</sup>	65.41 <sup>u</sup>	67.55 <sup>nu</sup>	67.86 <sup>nu</sup>	67.03 <sup>nu</sup>	68.34 <sup>nu</sup>
(%)	100.00	89.43	92.36	92.78	91.65	93.44

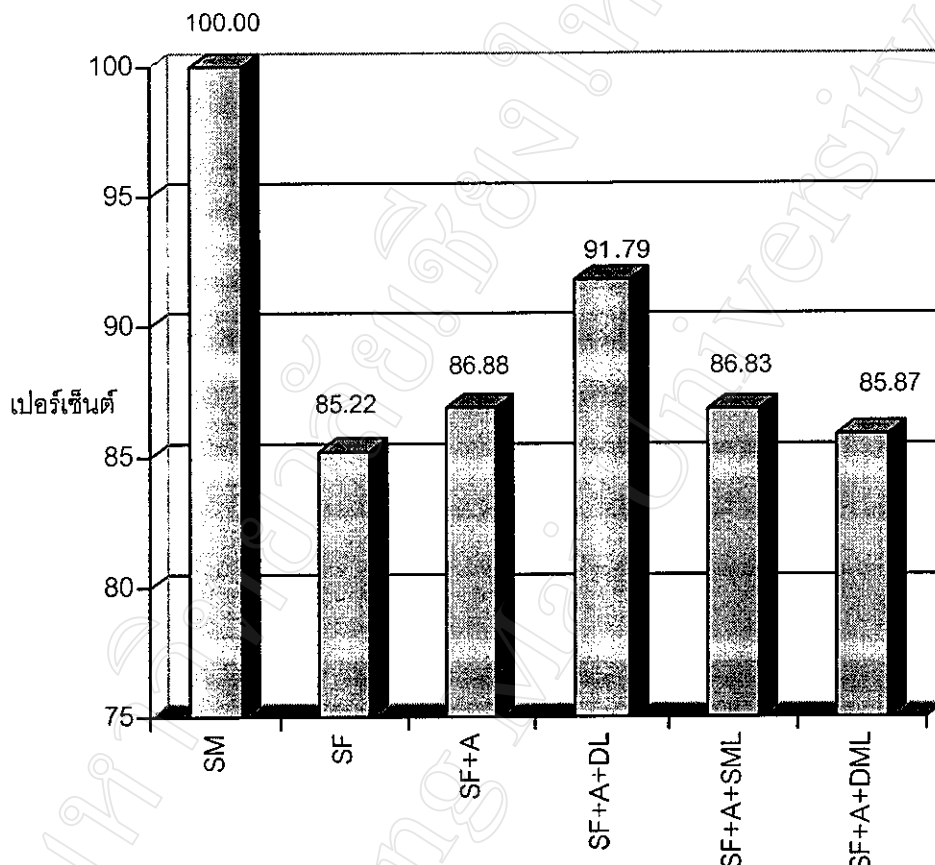
<sup>กขค</sup> อักษรที่แตกต่างกันในแนวนอนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ )

<sup>1</sup> SM = หางนม, SF = แป้งถั่วเหลือง, SF+A = แป้งถั่วเหลือง + กรดอะมิโน, SF+A+DL = แป้งถั่วเหลือง + กรดอะมิโน + De-oiled lecithin, SF+A+SML = แป้งถั่วเหลือง + กรดอะมิโน + Single modified lecithin, SF+A+DML = แป้งถั่วเหลือง + กรดอะมิโน + Double modified lecithin

### การย่อยได้ของวัตถุแห้ง (dry matter)

เปอร์เซ็นต์การย่อยได้ของวัตถุแห้งของกลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีหางนมเป็นแหล่งโปรตีนมีค่าการย่อยได้สูงที่สุดคือ 88.96 เปอร์เซ็นต์ ค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) กับกลุ่มทดลองทุกกลุ่มที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลืองเป็นส่วนประกอบทั้งกลุ่มที่ได้รับการเสริมกรดอะมิโนและเลซิทิน หรือเสริมเฉพาะกรดอะมิโนไม่เสริมเลซิทินหรือไม่ได้รับการเสริมกรดอะมิโนและเลซิทิน ดังแสดงในตารางที่ 24 การเสริมกรดอะมิโนเมทไทโอนีน กรดอะมิโนไลซีนร่วมกับเลซิทินชนิด De-oiled lecithin มีแนวโน้มทำให้ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การย่อยได้ในกลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลืองเป็นแหล่งโปรตีนทดแทนหางนมในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์สูงขึ้นกว่ากลุ่มอื่นเล็กน้อย ค่าเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $P > 0.05$ ) ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การย่อยได้ของวัตถุแห้ง ของกลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลืองเป็นแหล่งโปรตีนทดแทนหางนมในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์ โดยไม่เสริมกรดอะมิโนและเลซิทิน และกลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลืองทดแทนหางนมในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์ เสริมด้วยกรดอะมิโนหรือเสริมด้วยกรดอะมิโนร่วมกับเลซิทินชนิดต่างๆ มีค่าเท่ากับ 75.81, 77.29, 81.66, 77.24, 76.39 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

เมื่อเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การย่อยได้ของวัตถุแห้งกับกลุ่มควบคุมจะเห็นได้ว่าการใช้แป้งถั่วเหลืองเป็นแหล่งโปรตีนทดแทนหางนมในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์ มีผลให้การย่อยได้ของวัตถุแห้งของกลุ่มทดลองมีค่าต่ำลง โดยในกลุ่มทดลองที่ได้รับแป้งถั่วเหลืองเป็นแหล่งโปรตีนทดแทนหางนมในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์ ไม่เสริมกรดอะมิโนและเลซิทินมีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด คือ 85.22 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมการเสริมกรดอะมิโนและเลซิทินในกลุ่มทดลองที่ได้รับแป้งถั่วเหลืองเป็นแหล่งโปรตีนทดแทนหางนมในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์ มีผลให้ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การย่อยได้ของวัตถุแห้งสูงขึ้นได้ ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การย่อยได้ของวัตถุแห้งของกลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลืองเป็นแหล่งโปรตีนทดแทนหางนมในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์ไม่เสริมหรือเสริมกรดอะมิโนหรือเสริมกรดอะมิโนและเลซิทินชนิดต่างๆ มีค่าเท่ากับ 75.81, 77.29, 81.66, 77.24 และ 76.39 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ดังแสดงในภาพที่ 19

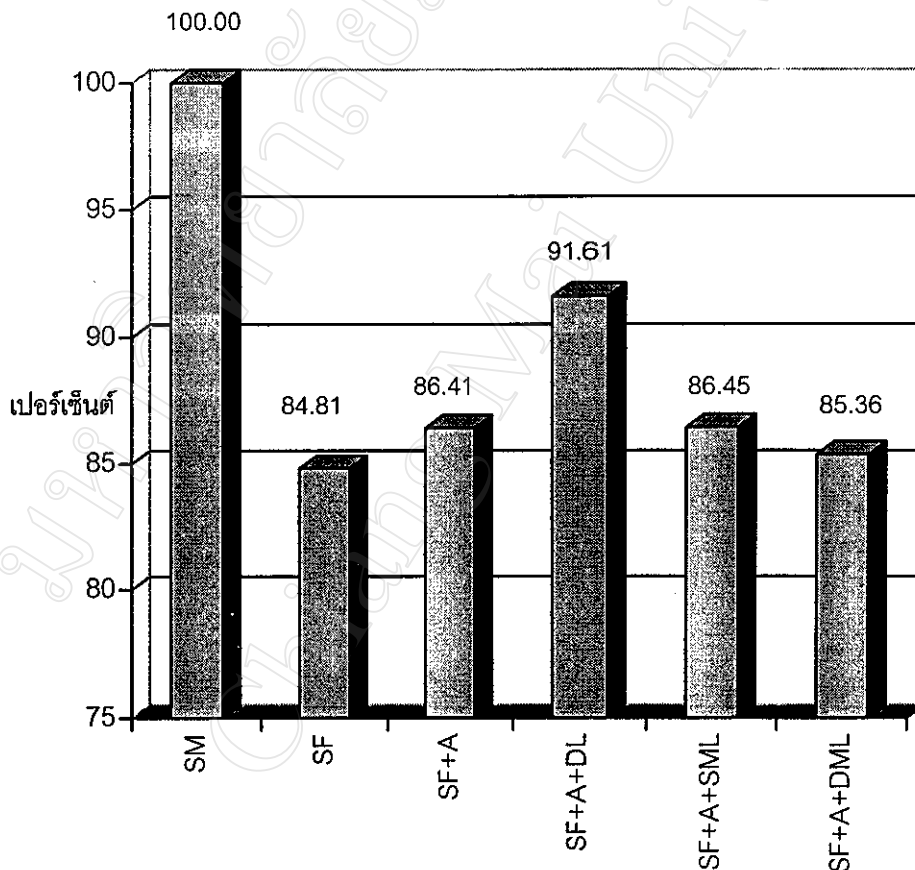


ภาพที่ 19 เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การย่อยได้ของวัตถุแห้งของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ที่อายุ 50–56 วัน (เปอร์เซ็นต์)

#### การย่อยได้ของอินทรีย์วัตถุ (organic matter)

เปอร์เซ็นต์การย่อยได้ของอินทรีย์วัตถุของกลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีหางนมเป็นแหล่งโปรตีน (SM) มีค่าการย่อยได้สูงที่สุดคือ 90.14 เปอร์เซ็นต์ ค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) กับทุกกลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีเป็งถั่วเหลืองเป็นส่วนประกอบ ทั้งกลุ่มที่ได้รับการเสริมกรดอะมิโนและเลซิทินหรือเสริมกรดอะมิโนไม่เสริมเลซิทินหรือไม่ได้รับการเสริมกรดอะมิโนและเลซิทิน ดังแสดงในตารางที่ 24 การเสริมกรดอะมิโนเมทไทโอนีน กรดอะมิโนไลซีนร่วมกับเลซิทิน ชนิด De-oiled lecithin (DL) มีแนวโน้มทำให้ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์

การย่อยได้ในกลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียม ที่มีแป้งถั่วเหลืองเป็นแหล่งโปรตีนทดแทนหางนม ในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์สูงขึ้นกว่ากลุ่มอื่นเล็กน้อย ค่าเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $P>0.05$ ) ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การย่อยได้ของอินทรียวัตถุ ของกลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลือง เป็นแหล่งโปรตีนทดแทนหางนมในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์ โดยไม่เสริมกรดอะมิโนและเลซิทินและ กลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลืองทดแทนหางนมในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์ เสริมด้วยกรด อะมิโนและกลุ่มที่เสริมด้วยกรดอะมิโนร่วมกับเลซิทินชนิดต่าง ๆ มีค่าเท่ากับ 76.45, 77.89, 82.58, 77.93, 76.94 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ



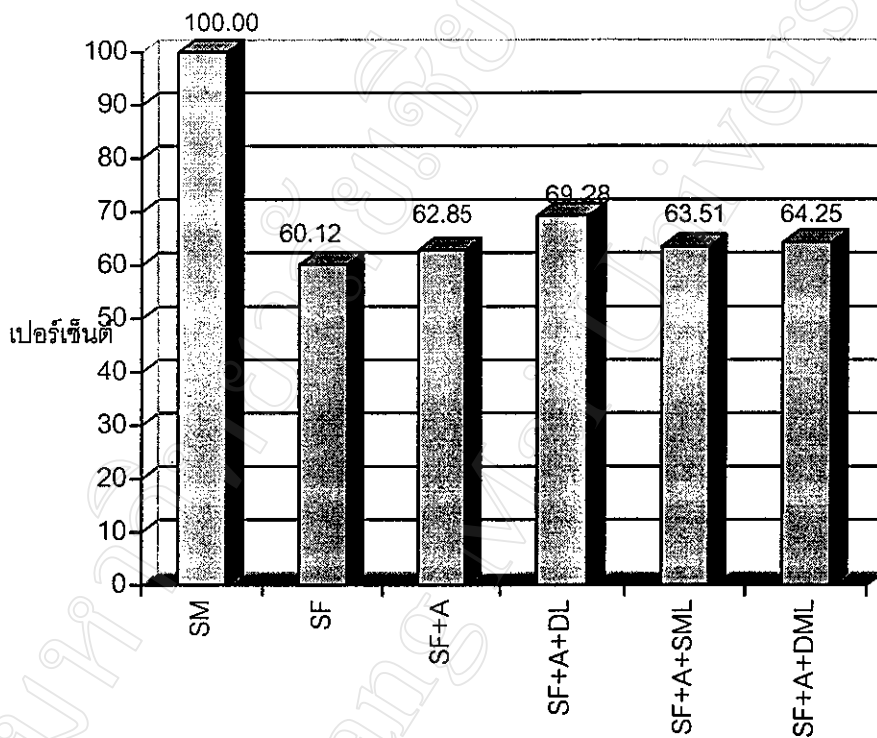
ภาพที่ 20 เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การย่อยได้ของอินทรียวัตถุของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ที่อายุ 50-56 วัน (เปอร์เซ็นต์)

เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การย่อยได้ของอินทรียวัตถุของกลุ่มทดลองเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมดังภาพที่ 20 จะเห็นได้ว่า ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การย่อยได้ของอินทรียวัตถุของกลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลืองทดแทนหางนมในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์ โดยไม่เสริมกรดอะมิโนและเลซิทีน กลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลืองทดแทนหางนมในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์ เสริมกรดอะมิโนเมทไทโอนีน และกรดอะมิโนไลซีนและกลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลืองทดแทนหางนมในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์ เสริมกรดอะมิโนและเลซิทีน 3 ชนิด คือ De-oiled lecithin, Single modified lecithin และ Double modified lecithin มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การย่อยได้ของอินทรียวัตถุ คิดเป็น 84.81, 86.41, 91.61, 86.45 และ 85.36 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม ซึ่งค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การย่อยได้ของอินทรียวัตถุของกลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลืองเป็นแหล่งโปรตีนทดแทนหางนม ไม่ว่าจะมีการเสริมกรดอะมิโนและเลซิทีนหรือไม่ก็ตาม ไม่ทำให้ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การย่อยได้ของอินทรียวัตถุแตกต่างกันมาก แต่กลุ่มที่เสริมเลซิทีนชนิด De-oiled lecithin จะมีค่าสูงกว่ากลุ่มอื่นเล็กน้อย คือ 91.61 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม

#### การย่อยได้ของโปรตีน (crude protein)

ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การย่อยได้ของโปรตีนของกลุ่มทดลองมีความแตกต่างกันอย่างเด่นชัด กลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลืองเป็นแหล่งโปรตีน ทดแทนหางนมในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์ มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การย่อยได้ของโปรตีนสูงที่สุด คือ 81.99 เปอร์เซ็นต์ และกลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลืองเป็นแหล่งโปรตีนทดแทนหางนมในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์ โดยไม่เสริมกรดอะมิโนและเลซิทีน มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุดเท่ากับ 49.29 เปอร์เซ็นต์ ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การย่อยได้ของโปรตีนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) กลุ่มทดลองที่ได้รับ นมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลืองเป็นแหล่งโปรตีนทดแทนหางนมในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์ เสริมด้วยกรด อะมิโนและเลซิทีนชนิด De-oiled lecithin มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การย่อยได้ของโปรตีนต่ำกว่ากลุ่มควบคุม แต่มีค่าเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลืองเป็นแหล่งโปรตีนทดแทนหางนมในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์ ไม่เสริมกรดอะมิโนและกลุ่มที่เสริมด้วยกรดอะมิโนและเลซิทีนชนิด Single modified lecithin และ Double modified lecithin ค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) ดังแสดงในตารางที่ 24 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การย่อยได้ของโปรตีนของกลุ่มทดลองมีค่าเท่ากับ 81.99, 49.29, 51.53, 56.80, 52.07 และ 52.68 เปอร์เซ็นต์ สำหรับกลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีหางนมเป็นแหล่งโปรตีน กลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลืองเป็นแหล่งโปรตีน ทดแทนหางนมในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์ ไม่เสริมกรดอะมิโนและเลซิทีน กลุ่มที่ได้รับแป้ง ถั่วเหลือง

เป็นแหล่งโปรตีนทดแทนทางนมในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์เสริมด้วยกรดอะมิโนและกลุ่มที่ได้รับแบ่ง  
ถั่วเหลืองเป็นแหล่งโปรตีนทดแทนทางนมในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์เสริมด้วยกรดอะมิโนและเลซิทีน  
ชนิดต่าง ๆ ตามลำดับ

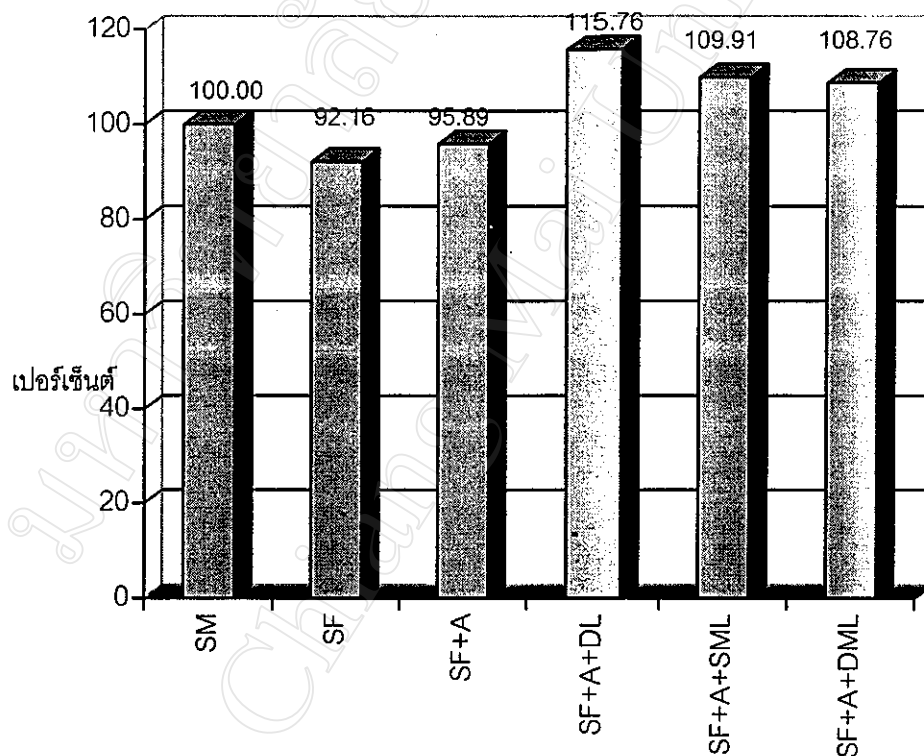


ภาพที่ 21 เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การย่อยได้ของโปรตีนของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม  
ที่อายุ 50-56 วัน (เปอร์เซ็นต์)

เมื่อเปรียบเทียบการย่อยได้ของโปรตีนของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ดังแสดงในภาพที่ 21  
จะเห็นได้ว่า กลุ่มทดลองที่ใช้นมเทียมที่มีแบ่งถั่วเหลืองเป็นแหล่งโปรตีนทดแทนทางนมในระดับ 50  
เปอร์เซ็นต์ มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การย่อยได้ลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมที่ใช้หางนมเป็นแหล่ง  
โปรตีน การเสริมด้วยกรดอะมิโนและเลซิทีนจะช่วยให้การย่อยได้ของโปรตีนสูงขึ้นเล็กน้อย ค่าเฉลี่ย  
เปอร์เซ็นต์การย่อยได้ของโปรตีนของกลุ่มทดลองที่ใช้แบ่งถั่วเหลืองเป็นแหล่งโปรตีนทดแทนทางนม  
ในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์ ไม่เสริมกรดอะมิโน และเสริมด้วยกรดอะมิโนและเลซิทีนชนิดต่าง ๆ  
เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม มีค่าเป็น 60.12, 62.85, 69.28, 63.51 และ 64.25 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

### การย่อยได้ของไขมัน (ether extract)

ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การย่อยได้ของไขมันของกลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลืองเป็นแหล่งโปรตีนทดแทนหางนมในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์เสริมด้วยกรดอะมิโนและเลซิทินชนิดต่างๆ มีค่าสูงกว่ากลุ่มทดลองที่ไม่ได้รับการเสริมเลซิทินอย่างเห็นได้ชัดและมีค่าสูงกว่ากลุ่มควบคุมค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) กลุ่มทดลองที่ได้รับการเสริมเลซิทินชนิด De-oiled lecithin มีค่าเฉลี่ยการย่อยได้ของไขมันสูงที่สุดเท่ากับ 87.10 เปอร์เซ็นต์ กลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลืองเป็นแหล่งโปรตีนทดแทนหางนมในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์ ไม่เสริมกรดอะมิโนและเลซิทินมีค่าเปอร์เซ็นต์การย่อยได้ของไขมันต่ำที่สุด คือ 69.34 เปอร์เซ็นต์



ภาพที่ 22 เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การย่อยได้ของไขมันของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมที่อายุ 50-56 วัน (เปอร์เซ็นต์)

เมื่อเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การย่อยได้ของไขมันในกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมดังแสดงในภาพที่ 22 จะเห็นได้ว่ากลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลืองเป็นแหล่งโปรตีนทดแทนหางนมในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์ เสริมกรดอะมิโนและเลซิทิน มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การย่อยได้ของ

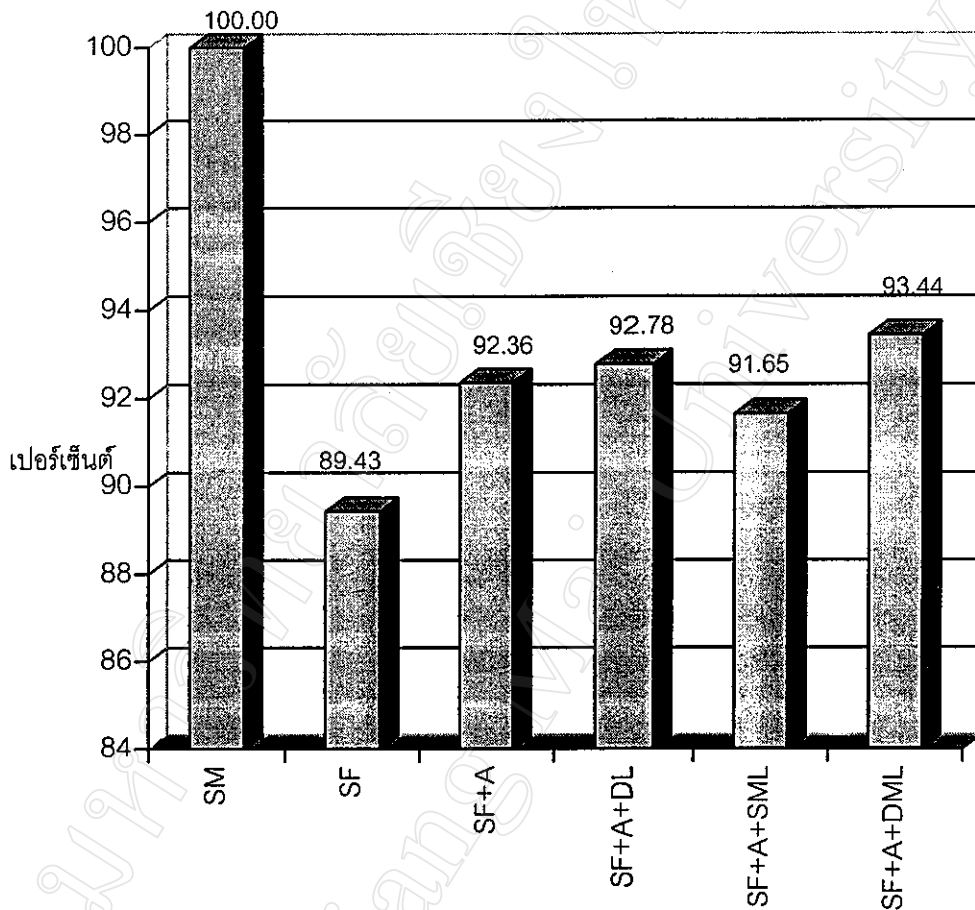


ไขมันสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างเด่นชัด เช่นเดียวกับการทดลองในระยะ 3 สัปดาห์ โดยกลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลืองเป็นแหล่งโปรตีนทดแทนหางนมในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์ เสริมกรดอะมิโนและเลซิทินชนิด De-oiled lecithin มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การย่อยได้ของไขมันสูงที่สุด ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การย่อยได้ของไขมันของกลุ่มทดลองเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมมีค่าเท่ากับ 92.16, 95.89, 115.76, 109.91 และ 108.76 สำหรับกลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลืองเป็นแหล่งโปรตีนทดแทนหางนมในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์ไม่เสริมกรดอะมิโนและเลซิทิน กลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลืองเป็นแหล่งโปรตีนทดแทนหางนมในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์เสริมด้วยกรดอะมิโนและเสริมด้วยกรดอะมิโนและเลซิทินชนิด De-oiled lecithin, Single modified lecithin และ Double modified lecithin ตามลำดับ

#### การย่อยได้ของเถ้า (ash)

จากการศึกษาเปอร์เซ็นต์การย่อยได้ของเถ้าของกลุ่มทดลอง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การย่อยได้ของกลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีหางนมเป็นแหล่งโปรตีนมีค่าสูงที่สุด คือ 73.14 เปอร์เซ็นต์ กลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลืองทดแทนหางนมในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์ไม่เสริมกรดอะมิโนและเลซิทินมีค่าเปอร์เซ็นต์การย่อยได้ของเถ้าต่ำที่สุด คือ 65.41 เปอร์เซ็นต์การเสริมกรดอะมิโนหรือการเสริมกรดอะมิโนและเลซิทินชนิดต่าง ๆ ในนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลืองทดแทนหางนมในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์มีผลให้ค่าเปอร์เซ็นต์การย่อยได้ของเถ้าในกลุ่มทดลองมีค่าเพิ่มขึ้นเล็กน้อย โดยมีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การย่อยได้ของเถ้าเท่ากับ 65.41, 67.55, 67.86, 67.03 และ 68.34 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

จากภาพที่ 23 เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การย่อยได้ของเถ้าของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมจะเห็นได้ว่า ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การย่อยได้ของเถ้าของกลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลืองทดแทนหางนมในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์ ไม่เสริมกรดอะมิโนและเลซิทิน มีค่าการย่อยได้ของเถ้าคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของกลุ่มควบคุมต่ำที่สุด คือ 89.43 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมและการเสริมกรดอะมิโนหรือเสริมกรดอะมิโนร่วมกับเลซิทินชนิดต่างๆ



ภาพที่ 23 เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การย่อยได้ของไข่ของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม  
ที่อายุ 50-56 วัน (เปอร์เซ็นต์)

มีส่วนช่วยให้ค่าการย่อยได้ของไข่ของกลุ่มทดลองเพิ่มขึ้น ค่าเฉลี่ยของกลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลืองทดแทนหางนมในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์ ไม่เสริมและเสริมกรดอะมิโนและเลซิทีนชนิดต่างๆ มีค่าเป็น 92.36, 92.78, 91.65 และ 93.44 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมตามลำดับ ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การย่อยได้ของไข่ ของกลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลืองเป็นแหล่งโปรตีนทดแทนหางนมไม่ว่าจะมีการเสริมกรดอะมิโนและเลซิทีนหรือไม่ก็ตาม ไม่ทำให้ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การย่อยได้ของไข่แตกต่างกันมาก

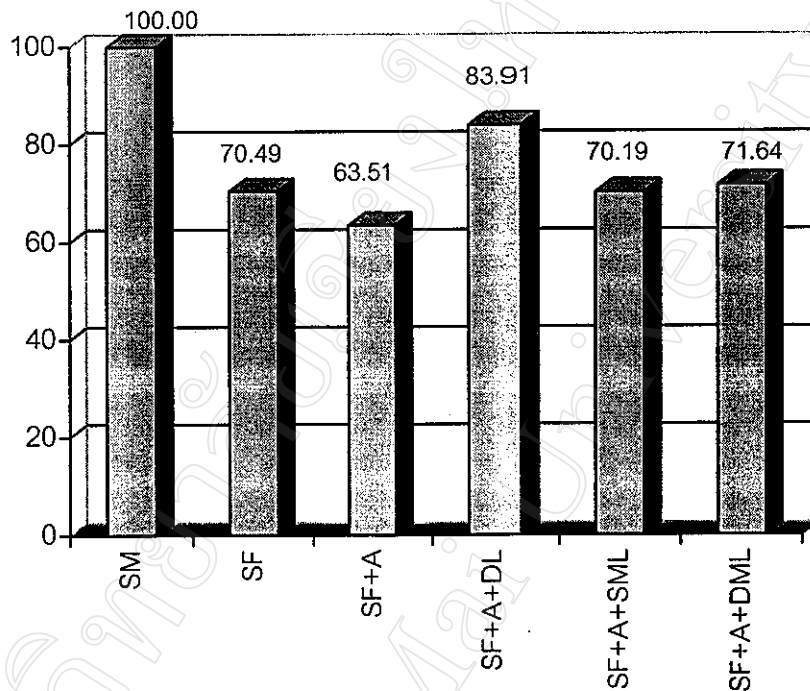
ตารางที่ 25 ปริมาณวัตถุแห้งที่ย่อยได้ในลูกโคอายุ 50-56 วัน

โกษณะ	นมเทียม <sup>1/</sup>					
	SM (control)	SF	SF+A	SF+A+DL	SF+A+SML	SF+A+DML
ปริมาณวัตถุแห้งที่- ได้รับ (กรัม/วัน)	661.38	545.33	483.40	604.50	534.50	549.86
% การย่อยได้ของ วัตถุแห้ง	88.96 <sup>n</sup>	75.81 <sup>n</sup>	77.29 <sup>n</sup>	81.66 <sup>n</sup>	77.24 <sup>n</sup>	76.39 <sup>n</sup>
ปริมาณวัตถุแห้งที่ย่อยได้ (กรัม/วัน)	588.31	414.69	373.62	493.66	412.94	421.47

<sup>n</sup> อักษรที่แตกต่างกันในแนวนอนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05)

<sup>1</sup> SM = หางนม, SF = แป้งถั่วเหลือง, SF+A = แป้งถั่วเหลือง + กรดอะมิโน, SF+A+DL = แป้งถั่วเหลือง + กรดอะมิโน + De-oiled lecithin, SF+A+SML = แป้งถั่วเหลือง + กรดอะมิโน + Single modified lecithin, SF+A+DML = แป้งถั่วเหลือง + กรดอะมิโน + Double modified lecithin

จากการศึกษาปริมาณการย่อยได้ของโกษณะในอาหารทดลองในระยะสัปดาห์ที่ 6 (อายุ 50-56 วัน) พบว่าปริมาณวัตถุแห้งที่ย่อยได้ของแต่ละกลุ่มการทดลอง มีค่าเท่ากับ 588.31, 414.69, 373.62, 493.66, 412.94 และ 421.47 กรัมต่อวัน สำหรับกลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีหางนมเป็นแหล่งโปรตีน กลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลืองเป็นแหล่งโปรตีนทดแทนหางนมในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์ไม่เสริมกรดอะมิโนและเลซิทิน กลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลืองเป็นแหล่งโปรตีนทดแทนหางนมในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์เสริมกรดอะมิโนและเลซิทินและกลุ่มที่เสริมกรดอะมิโนและเลซิทินชนิดต่างๆ 3 ชนิดตามลำดับ โดยกลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีหางนมเป็นแหล่งโปรตีนมีค่าเฉลี่ยปริมาณวัตถุแห้งที่ย่อยได้เฉลี่ยต่อวันสูงที่สุด คือ 588.31 กรัมต่อวัน ดังแสดงในตารางที่ 25



ภาพที่ 24 เปรียบเทียบปริมาณวัตถุแห้งที่ย่อยได้ของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม  
ที่อายุ 50-56 วัน (เปอร์เซ็นต์)

เมื่อเปรียบเทียบปริมาณวัตถุแห้งที่ย่อยได้ของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม (ภาพที่ 24) จะเห็นได้ว่ากลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลืองเป็นแหล่งโปรตีนทดแทนหางนมในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์ เสริมกรดอะมิโนเมทไทโอนีนและกรดอะมิโนไลซีนมีค่าต่ำที่สุด แต่ไม่มีความแตกต่างกันกับกลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลืองเป็นแหล่งโปรตีนทดแทนหางนมในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์ไม่เสริมกรดอะมิโนและเลซิทิน การเสริมเลซิทินในกลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลืองเป็นแหล่งโปรตีนทดแทนหางนมในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์ มีผลให้ค่าปริมาณการย่อยได้ของวัตถุแห้งเพิ่มขึ้นเล็กน้อย โดยกลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลืองเป็นแหล่งโปรตีนทดแทนหางนมในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์ เสริมกรดอะมิโนและ De-oiled lecithin มีค่าปริมาณการย่อยได้ของวัตถุแห้งสูงที่สุด ในกลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลืองทดแทนหางนมในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์ มีค่าเฉลี่ยเป็น 83.91 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม

ตารางที่ 26 ปริมาณอินทรียวตฤที่ข่อยได้ในลูกโคอายุ 50-56 วัน

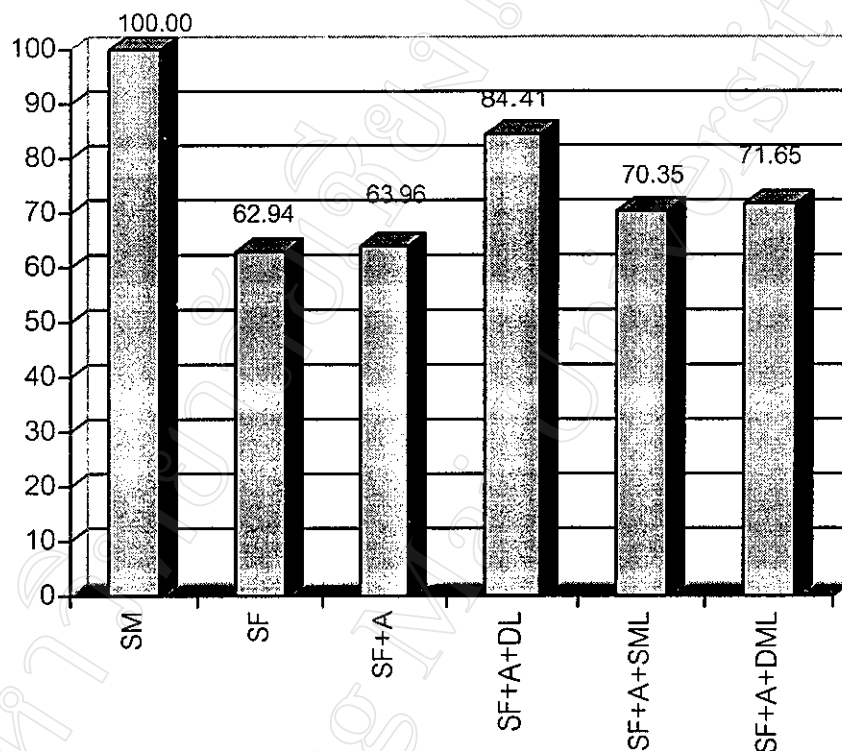
โกษณะ	นมเทียม <sup>1/</sup>					
	SM (control)	SF	SF+A	SF+A+DL	SF+A+SML	SF+A+DML
ปริมาณอินทรียวตฤที่ ได้รับ (กรัม/วัน)	615.38	513.90	455.50	567.00	500.61	514.76
% การข่อยได้ของ อินทรียวตฤ	90.14 <sup>ก</sup>	76.45 <sup>ข</sup>	77.89 <sup>ข</sup>	82.58 <sup>ข</sup>	77.93 <sup>ข</sup>	76.94 <sup>ข</sup>
ปริมาณอินทรียวตฤที่ข่อยได้ (กรัม/วัน)	554.68	349.10	354.78	468.20	390.22	397.43

<sup>กข</sup> อักษรที่แตกต่างกันในแนวนอนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ )

<sup>1</sup> SM = หางนม, SF = แป้งถั่วเหลือง, SF+A = แป้งถั่วเหลือง + กรดอะมิโน, SF+A+DL = แป้งถั่วเหลือง + กรดอะมิโน + De-oiled lecithin, SF+A+SML = แป้งถั่วเหลือง + กรดอะมิโน + Single modified lecithin, SF+A+DML = แป้งถั่วเหลือง + กรดอะมิโน + Double modified lecithin

จากตารางที่ 26 จะเห็นว่าค่าเฉลี่ยปริมาณการข่อยได้ของอินทรียวตฤคิดเป็นกรัมต่อวันในกลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลืองทดแทนหางนมในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์ไม่เสริมกรดอะมิโนและเลซิทินมีค่าต่ำที่สุด คือ 349.10 กรัมต่อวัน ค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างกลุ่มทดลอง ( $P < 0.05$ ) และการเสริมกรดอะมิโนและเลซิทินชนิดต่างๆ ให้แก่กลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลืองเป็นแหล่งโปรตีนทดแทนหางนมในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์มีผลทำให้ค่าเฉลี่ยปริมาณการข่อยได้ของอินทรียวตฤสูงขึ้นเล็กน้อย โดยกลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลืองเป็นแหล่งโปรตีนทดแทนหางนมในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์ไม่เสริมและเสริมกรดอะมิโนและเลซิทินชนิดต่างๆ มีค่าเฉลี่ยปริมาณการข่อยได้ของอินทรียวตฤต่ำกว่ากลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีหางนมเป็นแหล่งโปรตีน (354.78, 468.20, 390.22 และ 397.43 เปรียบเทียบกับ 554.68 กรัมต่อวัน) ในกลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลืองเป็นแหล่งโปรตีนทดแทนหางนมใน

ระดับ 50 เปอร์เซ็นต์ กลุ่มที่ได้รับการเสริมกรดอะมิโนร่วมกับเลซิทีนชนิด De-oiled lecithin มีค่าเฉลี่ยปริมาณการย่อยได้ของอินทรียวตดูสูงที่สุด



ภาพที่ 25 เปรียบเทียบปริมาณอินทรียวตดูที่ย่อยได้ของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ที่อายุ 50-56 วัน (เปอร์เซ็นต์)

ในการเปรียบเทียบปริมาณอินทรียวตดูที่ย่อยได้ของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมดังภาพที่ 25 จะเห็นได้ชัดว่าปริมาณอินทรียวตดูที่ย่อยได้ของกลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลืองทดแทนหางนมในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์ ทั้งที่ไม่เสริมและเสริมกรดอะมิโนและเลซิทีนมีค่าต่ำกว่ากลุ่มควบคุม โดยกลุ่มทดลองที่ไม่ได้เสริมกรดอะมิโนและเลซิทีนมีค่าปริมาณอินทรียวตดูต่ำที่สุด คือ 62.94 เปอร์เซ็นต์เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม และการเสริมกรดอะมิโนร่วมกับเลซิทีนชนิด De-oiled lecithin มีผลให้ปริมาณการย่อยได้ของอินทรียวตดูในอาหารทดลองสูงขึ้นกว่ากลุ่มทดลองที่ได้รับการเสริมกรดอะมิโนหรือเสริมกรดอะมิโนและเลซิทีนชนิด Single modified lecithin และ Double modified lecithin.

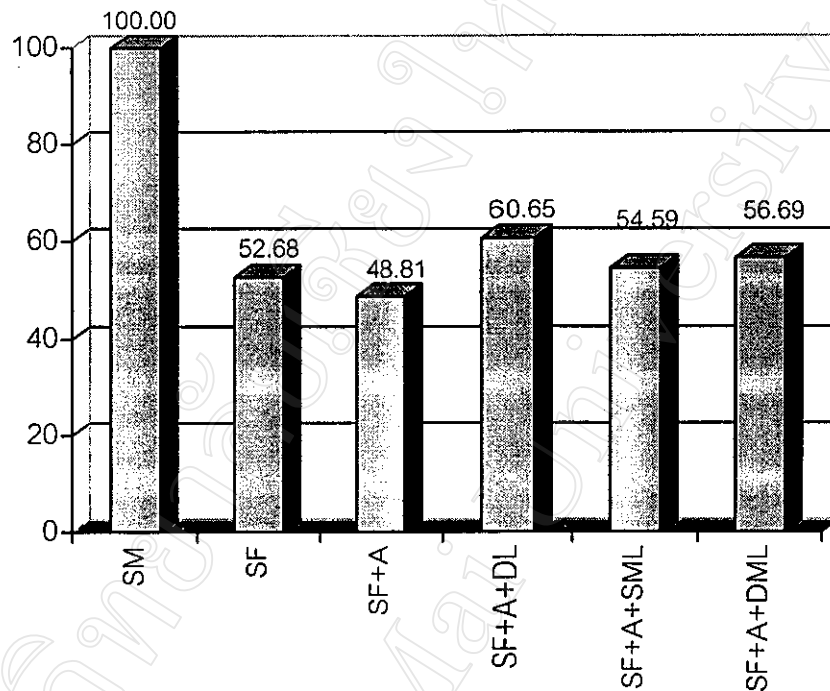
ตารางที่ 27 ปริมาณโปรตีนที่ข่อยได้ในลูกโคอายุ 50-56 วัน

โภชนะ	นมเทียม <sup>1/</sup>					
	SM (control)	SF	SF+A	SF+A+DL	SF+A+SML	SF+A+DML
ปริมาณโปรตีนที่- ได้รับ (กรัม/วัน)	149.41	130.36	116.05	146.41	128.54	131.70
% การข่อยได้ของ โปรตีน	81.99 <sup>ก</sup>	49.29 <sup>ก</sup>	51.53 <sup>ก</sup>	56.80 <sup>ข</sup>	52.07 <sup>ก</sup>	52.68 <sup>ก</sup>
ปริมาณโปรตีนที่ข่อยได้ (กรัม/วัน)	122.52	64.54	59.80	74.31	66.88	69.46

<sup>กข</sup> อักษรที่แตกต่างกันในแนวนอนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05)

<sup>1/</sup> SM = หางนม, SF = แป้งถั่วเหลือง, SF+A = แป้งถั่วเหลือง + กรดอะมิโน, SF+A+DL = แป้งถั่วเหลือง + กรดอะมิโน + De-oiled lecithin, SF+A+SML = แป้งถั่วเหลือง + กรดอะมิโน + Single modified lecithin, SF+A+DML = แป้งถั่วเหลือง + กรดอะมิโน + Double modified lecithin

ค่าเฉลี่ยปริมาณการข่อยได้ของโปรตีนเป็นกรัมต่อวันของกลุ่มทดลองแสดงในตารางที่ 27 ในกลุ่มการทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีหางนมเป็นแหล่งโปรตีน มีค่าเฉลี่ยปริมาณการข่อยได้ของโปรตีนสูงกว่ากลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลืองทดแทนหางนมในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์ ไม่เสริมหรือเสริมกรดอะมิโน หรือเสริมกรดอะมิโนและเลซิทีนชนิดต่างๆ อย่างเด่นชัด ค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05) การเสริมกรดอะมิโนและเลซิทีนมีแนวโน้มทำให้ค่าเฉลี่ยปริมาณการข่อยได้ของโปรตีนของกลุ่มทดลองสูงขึ้นเล็กน้อย ยกเว้นในกลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลืองทดแทนหางนมในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์ เสริมกรดอะมิโนที่มีค่าต่ำที่สุดคือ 59.80 กรัมต่อวัน



ภาพที่ 26 เปรียบเทียบปริมาณ โปรตีนที่ข้อยได้ของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม  
ที่อายุ 50-56 วัน (เปอร์เซ็นต์)

ภาพที่ 26 เมื่อเปรียบเทียบปริมาณโปรตีนที่ข้อยได้ของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมจะเห็นได้ว่าปริมาณการข้อยได้ของกลุ่มทดลองทุกกลุ่มที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลืองทดแทนหางนมในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์ ทั้งกลุ่มที่ไม่ได้เสริมและเสริมกรดอะมิโนและเลซิทินมีค่าปริมาณการข้อยได้ของโปรตีนต่ำกว่ากลุ่มควบคุมอย่างเด่นชัด เมื่อเสริมกรดอะมิโนร่วมกับเลซิทินในนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลืองทดแทนหางนมในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์จะมีผลให้ปริมาณการข้อยได้ของโปรตีนสูงขึ้นกว่ากลุ่มทดลองที่ไม่ได้เสริมหรือเสริมกรดอะมิโนโดยไม่เสริมเลซิทิน ค่าเฉลี่ยปริมาณโปรตีนที่ข้อยได้ของกลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลืองทดแทนหางนมในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์ไม่เสริมกรดอะมิโนและเลซิทิน กลุ่มที่เสริมกรดอะมิโนและกลุ่มที่เสริมกรดอะมิโนร่วมกับเลซิทินชนิด De-oiled lecithin, Single modified lecithin และ Double modified lecithin ตามลำดับ



ตารางที่ 28 ปริมาณไขมันที่ข่อยได้ในลูกโคอายุ 50-56 วัน

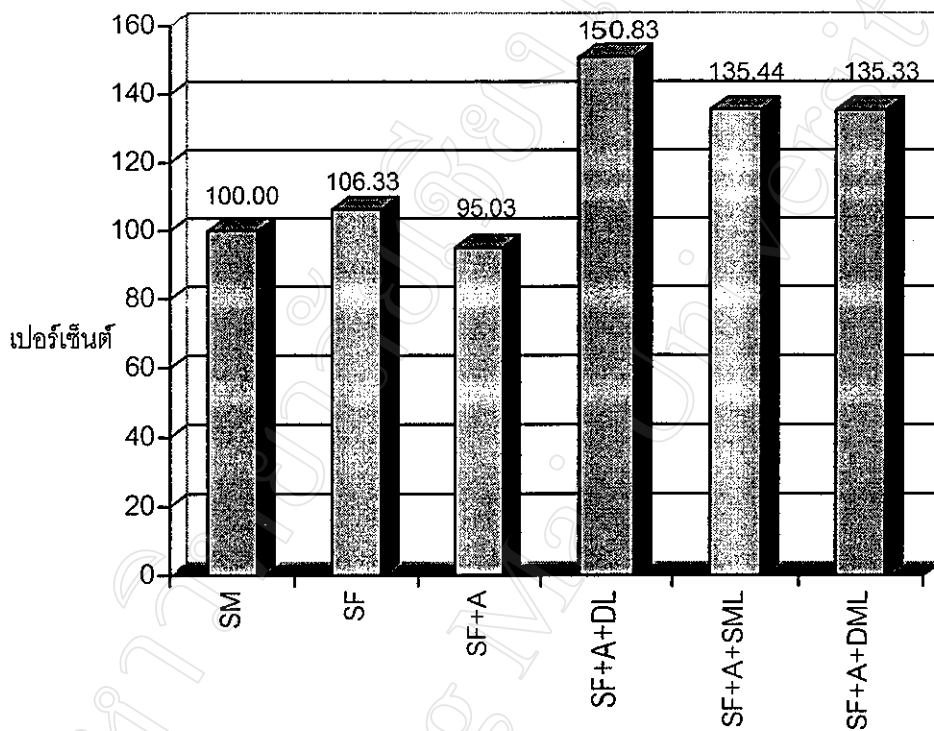
โภชนา	นมเทียม <sup>1/</sup>					
	SM (control)	SF	SF+A	SF+A+DL	SF+A+SML	SF+A+DML
ปริมาณไขมัน ที่ได้รับ (กรัม/วัน)	132.00	151.85	130.80	183.32	162.72	164.17
% การข่อยได้ของ ไขมัน	75.24 <sup>ก</sup>	69.34 <sup>ข</sup>	72.15 <sup>ค</sup>	87.10 <sup>ง</sup>	82.70 <sup>จ</sup>	81.83 <sup>ฉ</sup>
ปริมาณไขมัน ที่ข่อยได้ (กรัม/วัน)	99.31	105.60	94.37	149.79	134.51	134.40

<sup>กขค</sup> อักษรที่แตกต่างกันในแนวนอนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05)

<sup>1</sup> SM = หางนม, SF = แป้งถั่วเหลือง, SF+A = แป้งถั่วเหลือง + กรดอะมิโน, SF+A+DL = แป้งถั่วเหลือง + กรดอะมิโน + De-oiled lecithin, SF+A+SML = แป้งถั่วเหลือง + กรดอะมิโน + Single modified lecithin, SF+A+DML = แป้งถั่วเหลือง + กรดอะมิโน + Double modified lecithin

จากตารางที่ 28 แสดงให้เห็นว่าปริมาณการข่อยได้ของไขมันเป็นกรัมต่อวัน ในกลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลืองทดแทนหางนมในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์ เสริมกรดอะมิโนและเลซิทินทั้ง 3 ชนิด มีค่าสูงกว่ากลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีหางนมเป็นแหล่งโปรตีน และกลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลืองทดแทนหางนมในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์ไม่เสริมกรดอะมิโนหรือเสริมกรดอะมิโนเพียงอย่างเดียว โดยกลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลืองทดแทนหางนมในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์เสริมกรดอะมิโนและเลซิทินชนิด De-oiled lecithin มีค่าปริมาณการข่อยได้ของไขมันสูงที่สุดคือ 149.79 กรัมต่อวัน กลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลืองทดแทนหางนมในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์เสริมกรดอะมิโนและเลซิทินชนิด Single modified lecithin และ Double modified lecithin มีค่าปริมาณการข่อยได้ของไขมันแตกต่างกันเพียงเล็กน้อย แต่กลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลืองทดแทนหางนมในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์ไม่เสริมกรดอะมิโน มีค่าปริมาณการข่อยได้ของไขมันสูงกว่ากลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีหางนมเป็นแหล่งโปรตีนและกลุ่ม

ทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลืองทดแทนหางนมในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์เสริมกรดอะมิโน ไม่เสริมเลซิทิน



ภาพที่ 27 เปรียบเทียบปริมาณไขมันที่ข่อยได้ของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ที่อายุ 50-56 วัน (เปอร์เซ็นต์)

ปริมาณไขมันที่ข่อยได้ของกลุ่มทดลองเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมแสดงในภาพที่ 27 โดยกลุ่มทดลองที่ได้รับการเสริมเลซิทินทุกชนิด มีค่าปริมาณไขมันที่ข่อยได้สูงขึ้นกว่ากลุ่มควบคุมอย่างเห็นได้ชัด และกลุ่มทดลองที่มีการเสริมเลซิทินชนิด De-oiled lecithin จะมีค่าปริมาณไขมันที่ข่อยได้สูงที่สุด คือ 150.83 เปอร์เซ็นต์เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลืองทดแทนหางนมในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์เสริมด้วยกรดอะมิโนมีแนวโน้มทำให้ปริมาณไขมันที่ข่อยได้มีค่าต่ำลงเล็กน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม แต่กลุ่มทดลองที่ได้รับแป้งถั่วเหลืองทดแทนหางนมในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์ ไม่เสริมกรดอะมิโนและเลซิทินมีค่าเฉลี่ยปริมาณไขมันที่ข่อยได้สูงกว่ากลุ่มควบคุมเล็กน้อย

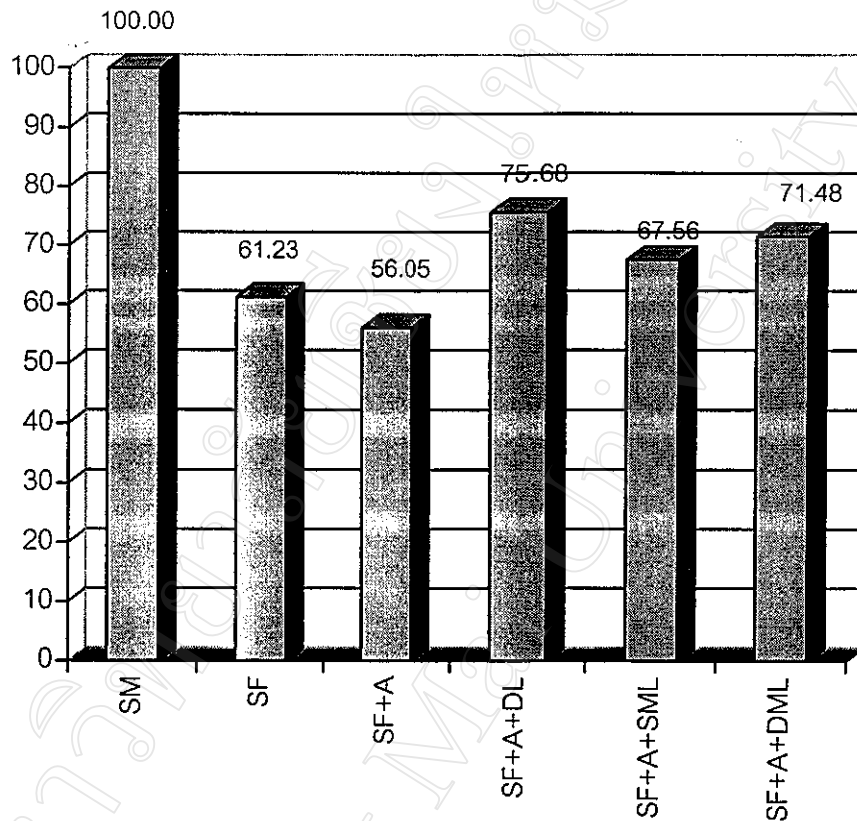
ตารางที่ 29 ปริมาณไขมันที่ข่อยได้ในลูกโคอายุ 50-56 วัน

โกษณะ	นมเทียม <sup>1</sup>					
	SM (control)	SF	SF+A	SF+A+DL	SF+A+SML	SF+A+DML
ปริมาณไขมันที่ได้รับ (กรัม/วัน)	46.00	31.43	27.90	37.50	33.89	35.10
% การข่อยได้ของไขมัน	73.14 <sup>ก</sup>	65.41 <sup>ข</sup>	67.55 <sup>ค</sup>	67.86 <sup>ง</sup>	67.03 <sup>จ</sup>	68.34 <sup>ฉ</sup>
ปริมาณไขมันที่ข่อยได้ (กรัม/วัน)	33.63	20.59	18.85	25.45	22.72	24.04

<sup>กข</sup> อักษรที่แตกต่างกันในแนวนอนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ )

<sup>1</sup> SM = หางนม, SF = แป้งถั่วเหลือง, SF+A = แป้งถั่วเหลือง + กรดอะมิโน, SF+A+DL = แป้งถั่วเหลือง + กรดอะมิโน + De-oiled lecithin, SF+A+SML = แป้งถั่วเหลือง + กรดอะมิโน + Single modified lecithin, SF+A+DML = แป้งถั่วเหลือง + กรดอะมิโน + Double modified lecithin

ปริมาณการข่อยได้ของไขมันในกลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีหางนมเป็นแหล่งโปรตีนมีค่าสูงที่สุด คือ 33.63 กรัมต่อวัน และกลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลืองทดแทนหางนมในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์ เสริมกรดอะมิโนแต่ไม่เสริมเลซิทินมีค่าต่ำที่สุด คือ 18.85 กรัมต่อวัน การเสริมเลซิทินชนิดต่างๆ ในกลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่แป้งถั่วเหลืองทดแทนหางในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์ มีผลให้ค่าเฉลี่ยปริมาณการข่อยได้ของไขมันของกลุ่มทดลองมีค่าสูงขึ้น แต่ค่าเฉลี่ยยังต่ำกว่ากลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีหางนมเป็นแหล่งโปรตีน ดังแสดงในตารางที่ 29



ภาพที่ 28 เปรียบเทียบปริมาณน้ำที่ข้อยได้ของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม  
ที่อายุ 50-56 วัน (เปอร์เซ็นต์)

การเปรียบเทียบปริมาณน้ำที่ข้อยได้ของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม แสดงไว้ในภาพที่ 28 ปริมาณน้ำที่ข้อยได้ในกลุ่มทดลองที่มีแป้งถั่วเหลืองเป็นส่วนประกอบมีค่าลดลง และการเสริมกรดอะมิโนร่วมกับเลซิทินจะส่งผลให้ปริมาณน้ำที่ข้อยได้มีค่าเพิ่มขึ้น โดยกลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลืองทดแทนหางนมในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์ มีค่าสูงที่สุดในกลุ่มที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลืองเป็นส่วนประกอบมีค่าเท่ากับ 75.68 เปอร์เซ็นต์ของกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ได้รับนมเทียมที่มีแป้งถั่วเหลืองทดแทนหางนมในระดับ 50 เปอร์เซ็นต์เสริมกรดอะมิโนมีค่าต่ำที่สุด คือ 56.05 เปอร์เซ็นต์เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม